SCH
6712

BOUND 1938

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

6366

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.
6306

9/5/98

6366
Apr. 28, 1902.

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE
VOLUME XXVIII (1901)

LIBRARY
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

DES

AMMONITES DU CRÉTACIQUE INFÉRIEUR

DE

CHATEL-SAINT-DENIS

PAR

CH. SARASIN et CH. SCHÖNDELMAYER

PREMIÈRE PARTIE
AVEC 11 PLANCHES DE FOSSILES

GENÈVE
IMPRIMERIE W. KÜNDIG & FILS
Rue du Vieux-Collège, 4.
1901

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY,
CAMBRIDGE, MASS.

APR 28 1902

ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

DES

AMMONITES DU CRÉTACIQUE INFÉRIEUR

DE

CHATEL-SAINT-DENIS

PREMIÈRE PARTIE

PAR CH. SARASIN ET CH. SCHÖNDELMAYER

INTRODUCTION

La région de Châtel-St-Denis est connue depuis longtemps par les nombreux fossiles du Crétacique inférieur qui y ont été récoltés et dont Ooster a donné déjà en 1861 la description. Les formations infracrétaciques apparaissent ici sous la forme d'une zone isoclinale avec plongement général vers l'est reposant sur le Flysch et la Mollasse et supportant le puissant complexe de Flysch et Macigno qui constitue la chaîne des Pleïades, Corbettes et Niremont. Elles sont associées à des couches suprajurassiques qui forment au milieu des dépôts vaseux du Néocomien des barres rocheuses nettement dessinées dans le relief et dont le nombre varie de un à trois suivant les sections. Le facies du Crétacique inférieur présente dans cette région une grande uniformité qui a été encore accentuée par le laminage intense que cette for-

mation a subi; aussi, quoique l'étude des fossiles récoltés dans les environs de Châtel ait clairement démontré la présence de plusieurs niveaux paléontologiques distincts, s'est-on contenté jusqu'ici de désigner l'ensemble des dépôts infracrétaciques sous le nom général de Néocomien, en détachant seulement de ce complexe, sous le nom de *Couches à Ptéropodes,* des calcaires marneux à Ammonites berriasiennes qui constituent la base du système. C'est la méthode suivie en particulier par Ooster dans son Catalogue des Céphalopodes des Alpes suisses et par E. Favre et H. Schardt dans leur Description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais (Mat. pour la Carte géol. de la Suisse, XXIIe livraison, 1887).

Etant donné les progrès considérables faits depuis quelques années dans la connaissance des formations contemporaines, soit en France, soit en Autriche, il nous a paru intéressant d'entreprendre une étude des terrains infracrétaciques de la bordure des Préalpes suisses et de chercher à leur appliquer les mêmes principes de classification stratigraphique qui ont été adoptés dans les pays voisins. Après une excursion préliminaire dans la région, nous avons réuni les nombreux matériaux paléontologiques qui se trouvent dans les musées de Genève, Berne et Lausanne et qui ont été mis gracieusement à notre disposition. Ces fossiles ont été étudiés en détail, et toutes les espèces constatées sont ici décrites à nouveau et pour la plupart figurées; nous espérons ainsi faciliter le travail de détermination à ceux des géologues suisses qui n'ont à leur disposition que des ressources bibliographiques incomplètes. De nombreuses erreurs de détermination ont été commises, en effet, soit par Ooster, soit par d'autres auteurs plus récents, et il en est résulté un manque absolu de précision dans la distinction des divers étages infracrétaciques.

Dans la partie descriptive de cet ouvrage, les espèces sont classées par genres et par familles avec cette réserve que, pour des raisons d'ordre pratique, nous avons été obligés de traiter d'abord toutes les Ammonites à enroulement normal et ensuite les formes déroulées; il va sans dire que cette séparation en deux parties n'implique nullement de notre part l'idée d'une importance capitale attribuée au mode d'enroulement dans la classification. Nous n'avons pas réparti les espèces suivant le niveau qu'elles caractérisent, mais nous nous réservons d'en établir dans nos conclusions une classification stratigraphique.

Le matériel considérable que nous avons eu entre les mains ayant été récolté par d'autres que nous, et ayant été étiqueté avec un manque de précision souvent regrettable, il nous a été impossible de classer les échantillons par gisements exacts; par contre nous avons réussi, en tenant compte des caractères lithologiques de la gangue, à les répartir en lots distincts dont chacun correspond précisément à un étage, et

nous sommes arrivés par ce moyen à être fixés approximativement sur le caractère pétrographique du Berriasien, du Valangien, de l'Hauterivien et du Barrémien dans les environs de Châtel-St-Denis. Ces conclusions tirées de l'étude des fossiles et de leur gangue ont été absolument confirmées par les constatations que nous avons faites sur le terrain pendant une seconde excursion.

C'est en suivant le ravin de la Veveyse fribourgeoise qu'on observe la meilleure coupe à travers la zone jurassique et crétacique du flanc O. de la chaîne Corbettes-Niremont : après avoir traversé les couches suprajurassiques qui forment l'entrée de la gorge vers la carrière de Plagnières et jusqu'à 250 m. environ en amont, on voit affleurer un calcaire marneux gris clair, très délitable, renfermant par place d'innombrables granulations noires de formes irrégulières avec des concrétions pyriteuses et dans lequel s'intercalent quelques bancs minces, durs et formés de calcaire gréseux noir. Ces couches, qui plongent avec 30° à 40° vers l'E., ont une épaisseur de 25 à 30 m.; elles ont été désignées par Ooster sous le nom de Couches à Ptéropodes, d'après quelques fossiles, d'ailleurs fort douteux, qu'il y a découverts; ce nom nous paraît peu approprié et nous le remplaçons par celui de couche à *Oppelia zonaria* d'après un petit fossile pyriteux découvert à ce niveau et qui permet de le considérer comme berriasien.

Ces calcaires marneux passent à leur partie supérieure à des alternances de bancs calcaires et de marnes; les premiers ont une structure compacte, une cassure esquilleuse et une couleur gris clair, jaunâtre avec des taches un peu plus foncées; leur épaisseur varie de 10 à 30 cm.; les marnes intercalées sont grises. La découverte de plusieurs échantillons de *Hoplites hystrix* dans ce complexe nous permet de le considérer avec certitude comme valangien.

Sur ces couches valangiennes qui affleurent vers le premier grand tournant de la Veveyse du côté N., reposent de nouvelles alternances de calcaires et de marnes qui paraissent à première vue très semblables aux couches sous-jacentes, mais qui s'en distinguent pourtant par les caractères suivants : les bancs calcaires sont plus puissants et leur épaisseur est plus irrégulière; leur structure est grenue et parfois légèrement schisteuse, en sorte que le contraste qu'ils forment avec les lits marneux est peu marqué; en outre la teinte de la roche est bleu foncé, presque noire; par places, de puissants bancs de calcaire noir, grenu et dur s'intercalent dans ces formations délitables. Les fossiles sont fréquents à ce niveau, mais toujours écrasés et rarement déterminables; ce sont les Holcostephanus qui prédominent et *Holcostephanus Sayni* y est l'espèce la plus fréquente. Ces couches sont à notre avis incontestablement hauteriviennes; on les suit dans le ravin de la Veveyse jusqu'au delà

du torrent qui descend à l'O. des Frasses. Entre ce torrent et le torrent des Eterpis, se trouve sur la rive droite de la Veveyse un gisement très riche en *Crioceras Duvali, Lytoceras subfimbriatum, Phylloceras infundibulum,* qui nous paraît correspondre à l'Hauterivien supérieur; on constate en tous cas à partir de là un passage lithologique graduel de l'Hauterivien typique à des couches renfermant des fossiles barrémiens. Les bancs calcaires prennent un grain de plus en plus fin et une structure de plus en plus compacte; leur couleur devient plus claire et leur épaisseur plus régulière. A partir du ravin des Eterpis, affleure le Barrémien typique avec les caractères suivants : des bancs calcaires de 20 à 30 cm. d'épaisseur, à cassure esquilleuse, à grain très fin et de couleur gris bleuâtre, alternent avec des lits de marne d'épaisseur sensiblement égale et de couleur très foncée. Ce complexe rappelle, comme facies, le Valangien, dont il se distingue par la teinte plus foncée de l'ensemble et spécialement des marnes; il renferme du reste un grand nombre de fossiles (*Lytoceras densifimbriatum, Desmoceras difficile, Desm. cassida,* un grand nombre de Desmoceras indéterminables, *Aspidoceras Percevali*). Les couches barrémiennes se continuent avec le même facies jusqu'au sentier qui traverse des Crauses sur les Frasses; un espace de 150 m. environ, recouvert par des éboulis et qui nous paraît devoir être occupé par du Flysch, les sépare d'une nouvelle barre de Malm qui forme plus à l'E. une gorge étroite. Sur ce Jurassique repose en concordance la couche à *Oppelia zonaria* avec le même facies constaté plus bas; le reste du Néocomien paraît faire défaut ici, car on retrouve presque directement au-dessus du Berriasien le Flysch typique.

Cette succession des assises néocomiennes de la Veveyse, telle que nous venons de la décrire, peut servir de type pour l'ensemble de la chaîne Pleïades-Niremont; on la retrouve avec des caractères identiques plus au N., dans le ravin qui descend du pâturage de la Chaudereire vers le chalet de Belmont, où elle est supportée par une barre de Malm. Le ravin du Dat, au S.-E. de Semsales, est connu depuis longtemps par les nombreux fossiles qui y ont été récoltés; ici, de nouveau, on voit reposer en concordance sur le Malm un calcaire marneux gris clair, irrégulièrement lité, qui renferme dans certaines parties les granulations noires caractéristiques des couches à *Oppelia zonaria* et qui représente le Berriasien. Dans ce marno-calcaire sont empâtés en grand nombre, suivant certaines zones, des cailloux de Malm, nettement roulés et de dimensions très diverses qui s'accumulent en des lentilles irrégulières d'un curieux conglomérat. Ce Berriasien est surmonté par des alternances de bancs calcaires et de marnes gris dans lesquels nous n'avons pas trouvé de fossiles, mais qui se rattachent par leur facies aux couches valangiennes du ravin de la

Veveyse; l'Hauterivien affleure plus haut et est représenté par des calcaires grenus très foncés, bleuâtres, presque noirs. Grâce à l'importance relativement faible des intercalations marneuses, il offre une dureté supérieure à celle du Valangien et du Barrémien et donne par suite naissance à une cascade assez importante. Au-dessus de celle-ci, se montrent les couches barrémiennes présentant exactement les caractères lithologiques déjà signalés et renfermant divers fossiles (*Desmoceras difficile* et *Holcodiscus Hugii*); elles supportent directement le Flysch. La série néocomienne du Dat a subi des dislocations importantes qui ne permettent pas de reconnaître l'épaisseur normale des couches.

Les observations que nous avons pu faire du côté du S. dans le ravin de la Veveyse de Fégire et sur le versant O. des Pleïades, nous permettent d'admettre que les différents étages du Crétacique inférieur conservent ici les mêmes facies.

Il résulte donc de nos observations que l'on peut distinguer dans la série infra-crétacique de la chaîne Niremont-Pleïades, considérée jusqu'ici comme complètement uniforme, les quatre étages berriasien, valangien, hauterivien et barrémien, qui présentent chacun un facies spécial et qui renferment chacun des fossiles reconnus caractéristiques pour leur niveau dans d'autres régions. Par contre, nous n'avons trouvé nulle part entre le Barrémien et le Flysch des couches qui puissent être considérées comme appartenant à l'Aptien ou à l'Albien, et tous les fossiles attribués par Ooster à des espèces caractéristiques de l'un ou de l'autre de ces deux étages appartiennent en réalité à des espèces barrémiennes.

En terminant cette introduction, nous tenons à exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui ont bien voulu faciliter notre travail. Nous remercions tout d'abord M. le Directeur du Musée de Genève, qui a mis à notre disposition les précieuses ressources de la collection Pictet et la bibliothèque du Musée; nous remercions également la Direction du Musée de Berne et en particulier M. le Dr Kissling, qui ont bien voulu nous prêter pour une longue période toute la partie de la collection Ooster qui pouvait nous intéresser. M. le professeur Renevier a eu l'obligeance de nous transmettre également divers échantillons de ses collections et nous lui en exprimons ici notre gratitude; enfin nous tenons à remercier M. P. de Loriol de la complaisance infinie avec laquelle il nous a permis de puiser dans sa riche bibliothèque et M. le professeur Kilian, qui a bien voulu nous communiquer plusieurs moulages des échantillons typiques qu'il possède.

CATALOGUE BIBLIOGRAPHIQUE

Nous n'avons pas la prétention de donner dans ce catalogue une liste bibliographique complète de tous les ouvrages stratigraphiques et paléontologiques concernant le Crétacique inférieur, mais nous citons seulement les publications que nous avons eu l'occasion de consulter pour l'une ou l'autre des espèces étudiées par nous et auxquelles nous renvoyons à l'occasion. Ces renvois se font au moyen de chiffres entre parenthèses, intercalés dans le texte, qui correspondent aux numéros de notre catalogue :

1. Astier, J.-E. *Catalogue descriptif des Ancyloceras appartenant à l'étage néocomien d'Escragnolles et des Basses-Alpes.* Lyon 1851.
2. Catullo, T. *Memoria geognostico-paleozoïca sulle Alpe venete.* Modène 1846.
3. Coquand, H. *Notice sur les richesses paléontologiques de la province de Constantine.* Journal de Conchyliologie, vol. III, Paris 1852.
4. Douvillé, H. *Sur la classification des Cératites de la craie.* Bull. de la Soc. géol. de France, vol. XVIII, pages 275 à 292. Paris 1889.
5. Fitton. *Observations on some of the Strata between the Chalk and the Oxfordoolithe in the South-east of England.* Trans. geol. Soc. of London, vol. IV. Londres 1837.
6. Haug, E. *Beitrag zur Kenntniss der oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalp.* Beitr. zur Paleont. Oesterreich-Ungarns und des Orients, vol. VII, pages 193-229, pl. VIII à XIII, Vienne 1889.
7. Karakasch, N. *Ueber einige Neocomablagerungen in der Krim.* Sitzungsb. der Kais. Akad. der Wissenschaften, pages 1 à 11, pl. I et II. Vienne 1889.
8. Karsten, H. *Ueber die geognostischen Verhältnisse des westlichen Columbien.* Verhandl. der Versammlung deutsch. Naturforscher in Wien 1856.
9. Kilian, W. *Description géologique de la montagne de Lure.* Paris 1888.
10. — *Sur quelques fossiles du Crétacé inférieur de la Provence.* Bull. de la Soc. géol. de France, tome VII, pages 663 à 692, pl. XVII à XXI. Paris 1888.
11. — *Sur quelques Céphalopodes nouveaux ou peu connus de la période secondaire.* Annales de l'enseignement sup. de Grenoble, tome II, n° 3, pages 1 à 11, pl. II et III. Grenoble 1891.
12. — *Les Ammonites du calcaire valanginien du Fontanil.* Bull. de la Soc. de statistique d'Isère, 1892, et Trav. du Lab. de géologie de Grenoble, tome I, 1892.
13. — *Sur quelques Ammonitides appartenant au Muséum d'histoire nat. de Lyon.* Arch. du Musée d'hist. nat. de Lyon, tome V, 1892.

14. Kilian, W. et Leenhardt, F. *Sur le Néocomien des environs de Moustiers-Ste-Marie.* Bull. de la Soc. géol. de France, tome XXIII, pages 970 à 981, 1896.

15. Kilian, W. et Zürcher, Ph. *Notice sur la région d'Escragnolles.* Bull. de la Soc. géol. de France, tome XXIII, pages 952 à 969, 1896.

16. Loriol, P. de. *Description des animaux invertébrés fossiles contenus dans l'étage néocomien moyen du Mt-Salève.* Genève 1861.

17. Matheron, Ph. *Recherches paléontologiques dans le Midi de la France.* Marseille 1878 à 1880.

18. Milaschevitsch, K. *Etudes paléontologiques I.* Bull. de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou, tome VII, 1877.

19. Neumayr, M. *Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden.* Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, Band XXVII, 1875.

20. Neumayr, M. et Uhlig, V. *Ueber Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands.* Paleontographica, tome XXVII, pages 129 à 203, pl. XV à LVII, 1881.

21. Nicklès, R. *Contribution à la Paléontologie du S.-E. de l'Espagne.* Mém. pal. de la Soc. géol. de France, tomes I et IV, 1890 et 1894.

22. Nolan, H. *Notes sur les Crioceras du groupe du Crioceras Duvali.* Bull. de la Soc. géol. de France, tome XXII, pages 183 à 196, pl. X, 1894.

23. Ooster, W.-A. *Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes suisses* avec supplément. Zurich et Genève, 1857 à 1863.

24. Oppel, A. *Die tithonische Etage.* Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, Band XVII, pages 535 à 558, 1865.

25. Orbigny, A. d'. *Paléontologie française, terrains crétacés.* Tome I, Paris 1840-1841.

26. — *Notes sur quelques nouvelles espèces remarquables d'Ammonites des étages néocomien et aptien de la France.* Journal de Conchyliologie, tome I, 1850.

27. — *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle.* Paris 1850.

28. — *Notice sur le genre Heteroceras de la classe des Céphalopodes.* Journal de Conchyliologie, tome II, 1851.

29. — *Notice sur le genre Hamulina.* Journal de Conchyliologie, tome III, 1852.

30. — *Description de quelques espèces d'Ammonites nouvelles des terrains jurassiques et crétaciques.* Revue et Magasin de zoologie, tome VIII, 1856.

31. Parona et Bonarelli. *Fossili albiani d'Escragnolles del Nizzardo et della Liguria occidentale.* Paleontographia italica, vol. II, page 53.

32. Pavlow, A. et Lamplugh, G.-V. *Ammonites de Speeton et leurs rapports avec les Ammonites des autres pays.* Bull. de la Soc. des naturalistes de Moscou, pages 455 à 513, 1891.

33. Phillips. *Geology of Yorkshire.* Part. I, 1835.

34. Pictet, F.-J. *Sur l'enroulement varié de l'Ammonites angulicostatus et sur la limite des genres Ammonites et Crioceras.* Mélanges pal., pages 11 à 14, pl. I. Genève 1863.

35. — *Etude paléontologique sur la faune à Terebratula diphyoïdes de Berrias.* Mélanges pal., pages 43 à 130, pl. VIII à XXVIII. Genève 1866.

36. — *Etude provisoire des fossiles de la Porte de France, d'Aizy et de Lémenc.* Mélanges pal., pages 205 à 309, pl. XXXVI à XLIII. Genève 1868.

37. Pictet et Campiche. *Fossiles du terrain crétacé des environs de Ste-Croix.* Genève 1858 à 1872.

38. Pictet et de Loriol. *Description des fossiles contenus dans le terrain néocomien des Voirons.* Matériaux pour la Pal. de la Suisse. Genève 1858.

39. Quenstedt, A. *Petrefactenkunde Deutschlands.* Band I, Cephalopoden, 1846 à 1849.

40. Retowsky, O. *Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia.* Bull. de la Soc. des naturalistes de Moscou, 1893, pages 207 à 301, pl. IX à XIV.

41. Roemer, F. *Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges.* Hanovre 1840.

42. Rouville de. *Description d'une espèce nouvelle d'Ancyloceras de l'étage néocomien de Claret.* Mém. de l'Académie des sciences de Montpellier, tome III.

43. Sarasin, Ch. *Etude sur les Oppelia du groupe du Nisus et les Sonneratia du groupe du bicunatus et du raresulcatus.* Bull. de la Soc. géol. de France, tome XXI, pages 149 à 163, 1893.

44. — *Quelques considérations sur les genres Hoplites, Sonneratia, Desmoceras et Puzosia.* Bull. de la Soc. géol. de France, tome XXV, pages 760 à 799, 1897.

45. Simionescu, J. *Studii geologice si paleontologice din Carpatii sudici.* Annales de l'Académie roumaine, nº II, 1898.

46. — *Note sur quelques Ammonites du Néocomien français.* Trav. du Lab. de géol. de Grenoble, tome V, 1900.

47. — *Sinopsis des Ammonites néocomiennes.* Trav. du Lab. de géol. de Grenoble, tome V, 1900.

48. Sowerby, J.-C. *Mineral Conchiology of Great Britain.* 1812 à 1829.

49. Toucas, A. *Etude de la faune des couches tithoniques de l'Ardèche.* Bull. de la Soc. géol. de France, tome XVIII, pages 560 à 629, pl. XIII à XVIII, 1890.

50. Uhlig, V. *Zur Kenntniss der Cephalopoden der Rossfeldschichten.* Jahrbuch der K.-K. geol. Reichsanstalt, tome XXXII, pages 373 à 396, pl. IV, 1882.

51. — *Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten.* Denkschriften der Math. naturwiss. Klasse der K. Akademie der Wissenschaften, tome XLVI, pages 127 à 290, pl. I à XXXII, 1883.

52. — *Ueber Neocome Fossilen von Gardenazza in Süd-Tyrol.* Jahrbuch der K. K. geol. Reichsanstalt, tome XXXVII, pages 69 à 108, pl. III à V, 1887.

53. Winkler, C.-G. *Die Neocomformation des Urschlauerachenthales bei Traunstein mit Rücksicht auf ihre Grenzschichten.* Munich 1868.

54. Zittel, K. A. *Die Cephalopoden der Stramberger Schichten.* Pal. Mittheilungen aus dem Museum des König. Bayrischen Staates, tome II, pages 33 à 118, pl. I à XXIV. Munich 1868.

DESCRIPTION DES ESPÈCES

PHYLLOCERAS Suess.

Le genre *Phylloceras* n'est représenté à Châtel-St-Denis que par les 3 espèces suivantes : *Phylloceras infundibulum* d'Orb., *Phyl. Winkleri* Uhlig et *Phyl. Thetys* d'Orb.

Phylloceras infundibulum, d'Orb.

(Pl. I, fig. 1, 2, 3.)

Ammonites infundibulum, d'Orb. Pal. franç. Céph. crét., pl. XXXIX, fig. 4-5, p. 131.
Ammonites Rouyanus, d'Orb. Pal. franç. Céph. crét., pl. CX, fig. 3-5, p. 362.
Phylloceras ladinum, Uhlig. Ueber Neoc. Foss. von Gardenazza, pl. V, fig. 6-7, p. 80.

Cette espèce que Ooster cite et décrit déjà dans son ouvrage sur les Alpes suisses est très abondante à Châtel, et nous avons entre les mains de nombreux échantillons de tous les âges qui nous ont permis de constater une fois de plus le passage des petits échantillons globuleux, presque lisses, décrits par d'Orbigny sous le nom d'*Ammonites Rouyanus,* aux formes plus grandes dont les tours sont plus élevés et

ornés de côtes bien marquées et qui ont été désignées les premières sous le nom de *Am. infundibulum* par l'auteur de la Paléontologie française.

Le *Phyl. infundibulum* a été l'objet d'une étude approfondie faite par divers auteurs, et en particulier par M. Uhlig dans sa belle monographie sur les couches de Wernsdorf; nous n'en donnerons donc pas ici une description complète, nous contentant de revenir en quelques mots sur les variations de l'ornementation. Les côtes qui apparaissent dans cette espèce à un diamètre assez variable se répartissent très nettement en deux catégories : les unes partant de l'ombilic ou de son voisinage immédiat, les autres alternant régulièrement avec les premières, et naissant vers le tiers ou le quart externe des tours. Toutes ces côtes passent indifféremment sur la région externe, où elles présentent au point de vue de leur relief, des variations assez importantes : chez certains échantillons les côtes principales atteignent sur cette partie des tours leur maximum de relief, et y sont par suite nettement plus saillantes que les côtes intercalées; chez d'autres l'accentuation des côtes principales vers la périphérie est moins marquée, et toutes les côtes présentent sur le pourtour à peu près le même relief; enfin d'autres fois on peut voir une légère atténuation des côtes principales sur la région externe, tandis que les côtes intercalées y atteignent leur maximum de relief, en sorte que ces dernières prédominent visiblement. Ces variations de l'ornementation se constatent non seulement d'un individu à l'autre, mais souvent même sur les différentes parties d'un même échantillon; il est donc impossible de baser sur des différences de cette nature des séparations spécifiques, et nous considérons, pour cette raison, comme M. Haug (6), le *Phyl. ladinum* Uhlig comme une simple variété de *Phyl. infundibulum* dont il ne se distingue que par la prédominance des côtes secondaires sur le pourtour externe, et auquel il se relie par un grand nombre de termes de passage.

Les cloisons de *Phylloceras infundibulum (Phyll. Rouyanum)* ont été assez exactement figurées par d'Orbigny (pl. CX, fig. 5). Nous possédons de cette espèce un petit échantillon pyriteux de 26 mm. de diamètre sur lequel les lignes de sutures sont excessivement nettes. Les cloisons sont ici relativement compliquées; elles sont caractérisées avant tout par la profondeur du lobe ventral qui est de même longueur que le premier latéral. La selle ventrale est sensiblement symétrique; un lobe accessoire la divise en deux parties terminées chacune par deux phyllites. Le premier lobe latéral se termine par trois branches de valeur sensiblement égale. La première selle latérale est dissymétrique par suite de la prédominance marquée de sa branche interne qui présente une terminaison à 3 phyllites; elle est plus élevée que la selle ventrale. Le deuxième lobe latéral est fortement dissymétrique; il en est de même des

lobes auxiliaires. La deuxième selle latérale, sensiblement plus basse que la première, se termine par deux ramifications inégales, la ramification externe étant la plus élevée; les selles auxiliaires présentent, les premières, une terminaison à 3 phyllites, les suivantes, à un phyllite. Les lobes auxiliaires, dont les dimensions vont en diminuant progressivement vers l'ombilic, semblent être au nombre de 6 ou 7.

Le *Phyl. infundibulum,* qui caractérise dans d'autres régions l'Hauterivien et le Barrémien, se trouve dans le ravin de la Veveyse fribourgeoise, au milieu d'un calcaire gris compact, plus ou moins marneux, à cassure irrégulière. Les petits échantillons sont parfois incrustés d'hydroxyde de fer.

Phylloceras Winkleri, Uhlig.

(Pl. I, fig. 4 et 5.)

Phylloceras Winkleri, Uhlig. Zur Kenntnis der Ceph. der Rossfeldschichten, pl. IV, fig. 3, pag. 379.

Nous possédons 3 échantillons seulement de cette espèce qui sont tous trois écrasés et ne se prêtent pas à une étude exacte; ils présentent pourtant clairement les caractères indiqués par M. Uhlig dans sa description, et sont faciles à distinguer de l'espèce précédente. Les côtes, toutes égales entre elles, ne sont guère visibles que dans le voisinage de la périphérie, où elles présentent un relief accentué; elles sont beaucoup plus serrées que dans *Phyl. infundibulum.* Sur le meilleur de nos échantillons, qui est un moule, on peut voir sur la dernière partie du dernier tour des stries fines, parallèles aux côtes, qui se marquent aussi bien sur celles-ci qu'entre elles, et qui sont au nombre de 4 à 5 pour un espace intercostal. Le dernier tour est lisse sur la plus grande partie de ses flancs, sans qu'il nous soit possible d'affirmer que ce caractère soit un caractère primordial et non le résultat d'un aplatissement; du reste, sur la partie cloisonnée qui n'occupe qu'une région peu étendue de ce dernier tour, les côtes semblent se prolonger en ligne presque droite jusque près de l'ombilic.

Les cloisons, visibles très imparfaitement du reste sur un seul de nos échantillons, paraissent se rapprocher beaucoup de celles de *Phyl. infundibulum,* soit par la longueur relative du lobe ventral et du premier latéral, soit par la prédominance de la première selle latérale, soit par le nombre et la disposition des éléments auxiliaires.

De nos trois échantillons, l'un provient de Riondanaire, près Châtel, le second des Chevalleyres, sur le versant occidental des Pleïades; le troisième, de la collection d'Ooster, ne porte pas d'indication spéciale de sa provenance. Dans les Alpes orientales, le *Phyl. Winkleri* caractérise l'Hauterivien.

Phylloceras Thetys, d'Orb.

(Pl. I, fig. 6, 7, 8 et 9.)

Ammonites Thetys, d'Orb. Pal. fr. Céph. crét., pl. LIII, fig. 7-9, pag. 174.
Ammonites semistriatus, d'Orb. Pal. fr. Céph. crét., pl. XLI, fig. 3-4, pag. 136.
? Ammonites Morelianus, d'Orb. Pal. fr. Céph. crét., pl. LIV, fig. 1-3, pag. 176.
Ammonites Moussoni, Ooster. Céph. foss. des Alpes suisses, pl. XXI, fig. 2-7, pag. 106.

Le *Phyl. Thetys,* très abondant dans les environs de Châtel-St-Denis, nous a fourni des échantillons de tous les âges qui permettent d'étudier son développement individuel. A un diamètre de 15 à 25 mm., les tours, beaucoup plus hauts que larges et peu bombés sur les flancs, sont ornés d'un grand nombre de côtes fines et largement flexueuses; celles-ci atteignent leur maximum de développement sur le pourtour externe, et restent bien marquées sur la moitié extérieure des flancs, puis s'atténuent brusquement et sont réduites sur la moitié intérieure à des stries à peine perceptibles. D'autre part, la région voisine de l'ombilic est marquée de 8 à 10 sillons assez profonds, légèrement flexueux, qui se prolongent extérieurement jusque vers le milieu des flancs. Les côtes forment un arc largement ouvert en avant sur la moitié externe des côtés, puis s'incurvent brusquement en arrière au milieu, dans la même zone où elles s'effacent et où les sillons commencent à se marquer nettement. Du reste, il n'y a pas parallélisme absolu entre les côtes et les sillons, et l'on voit, dans plusieurs cas, les premières couper les seconds avec un angle bien marqué.

Cette ornementation du jeune âge se modifie dans la suite par la disparition en général assez rapide des sillons. D'autre part, le développement des côtes tend à varier suivant les échantillons; dans certains d'entre eux, elles deviennent presque droites, comme dans la fig. d'*A. semistriatus* d'Orb.; d'autres fois, elles restent nettement flexucuses avec une concavité en avant bien marquée sur la moitié externe, et et un coude assez brusque vers le milieu des flancs. Enfin, tandis que sur certains échantillons, on peut suivre les côtes assez avant vers l'intérieur des tours, sur

d'autres, au contraire, l'ornementation est limitée à la région voisine de la périphérie. A un âge avancé, les côtes tendent toujours à atténuer leur forme flexueuse, et à ne former, vers le milieu des flancs, qu'un coude peu prononcé et largement arrondi; leur forme correspond alors à celle des bords de la bouche dans les échantillons adultes.

Les cloisons de *Phyl. Thetys* sont moins découpées que celles de *Phyl. infundibulum*. La selle ventrale et la première latérale sont terminées toutes deux seulement par 2 phyllites largement arrondis. Le lobe ventral est beaucoup plus court que le premier latéral dont les 3 digitations terminales sont puissamment développées et finement découpées. La deuxième selle latérale possède encore une terminaison paire, mais sa forme est dissymétrique. Quant aux selles auxiliaires, au nombre de 5, elles se terminent par 3 puis par un phyllite largement arrondi.

Après avoir comparé un grand nombre d'échantillons appartenant, les uns au *Phyl. Thetys*, les autres au *Phyl. Moussoni* Ooster, nous sommes arrivés à la conviction que ces deux formes séparées par Ooster sont en réalité reliées par tous les termes de passage, et qu'elles doivent rentrer par suite, comme l'admettaient déjà MM. Pictet et de Loriol, dans une même espèce dont elles représentent deux variétés. Le seul caractère distinctif entre elles serait, d'après Ooster, la forme des côtes, arquées chez *Phyl. Moussoni*, droites chez *Phyl. Thetys*. Or, comme nous l'avons indiqué dans notre description, la forme des côtes varie excessivement, depuis le type très flexueux et brusquement coudé vers le milieu des flancs jusqu'au type presque droit, sans qu'il soit du reste possible de fixer, entre les innombrables variétés, une limite tranchée. Du reste, parmi les nombreux échantillons du midi de la France, considérés par les auteurs français comme *Phyl. Thetys*, la plupart ont des côtes nettement flexueuses, et, par contre, un des échantillons figurés par Ooster sous le nom de *A. Moussoni* (pl. XXI, fig. 2), a des côtes presque droites.

Le *Phyl. Thetys* est une des espèces les plus abondantes dans les environs de Châtel-St-Denis, et en particulier dans le ravin de la Veveyse fribourgeoise. C'est, comme on le sait, une de ces espèces qui se trouvent indifféremment aux divers niveaux du Néocomien, depuis le Valangien jusqu'au Barrémien. D'après l'aspect assez variable de la gangue de nos divers échantillons, il paraît fort probable qu'à Châtel il n'est pas localisé dans un niveau spécial.

LYTOCERAS Suess.

Le genre *Lytoceras* est représenté à Châtel-St^{t}-Denis par 4 espèces : *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb., qui est excessivement abondant, *Lyt. densifimbriatum* Uhlig, *Lyt. Phestus* Math. et *Lyt. raricinctum* Uhlig.

Lytoceras subfimbriatum, d'Orb.

(Pl. II, fig. 3.)

Ammonites subfimbriatus, d'Orb. Pal. fr. Céph. crét., pl. XXXV, page 121.
Ammonites lepidus, d'Orb. Pal. fr. Céph. crét., pl. XLVIII, fig. 3-4, page 149.
Ammonites strangulatus, d'Orb. Pal. fr. Céph. crét., pl. XLIX, fig. 8-10, page 155.

Cette espèce est certainement l'une des plus répandues à Châtel; nous en possédons de très nombreux échantillons, parmi lesquels la plupart sont malheureusement à l'état de moules et ont été en outre déformés et comprimés. Nous avons pu cependant établir une série continue des divers âges de cette espèce, depuis des jeunes de 25 mm. de diamètre jusqu'à de gros individus de 150 mm. environ.

Dans le jeune âge, les côtes relativement très espacées sont faiblement indiquées et sur la plupart de nos échantillons, à l'état de moules, elles ne sont pas visibles; par contre, les moules présentent, à cet âge, des sillons presque droits, régulièrement espacés, qui correspondent, sans doute, à des varices internes de la coquille. Les intervalles entre ces sillons diminuent progressivement vers l'intérieur, en sorte que les 2 ou 3 premiers tours présentent une analogie absolue avec la figure de *Lytoceras strangulatum* donnée par d'Orbigny.

A un âge plus avancé, le *Lyt. subfimbriatum* possède des côtes plus marquées qui sont visibles même sur les moules bien conservés; ces côtes sont droites, faiblement crénelées et beaucoup moins larges que les intervalles qui les séparent. Sur chaque

tour, 6 à 8 d'entre elles présentent un relief plus accusé que les autres et sont précédées d'un léger sillon auquel correspond une varice interne assez épaisse; ces côtes principales sont régulièrement espacées.

Depuis un diamètre de 50 mm. environ, les côtes se serrent progressivement et deviennent plus nettement crénelées; aussi les grands échantillons sont-ils caractérisés par leurs côtes serrées et crénelées, au milieu desquelles se détachent 5 ou 6 côtes principales par tour, précédées chacune par un sillon peu profond.

Les cloisons de cette espèce ont été fort bien décrites et figurées déjà par M. Uhlig dans sa monographie sur les couches de Wernsdorf. Elles sont caractérisées, au moins dans l'adulte : 1° par la forme relativement courte du lobe ventral qui se prolonge bien moins bas que le lobe latéral supérieur; 2° par le grand développement des 2 digitations presque symétriques du lobe latéral supérieur dont la branche externe s'étend jusque sous l'extrémité du lobe ventral; 3° par la terminaison tricuspide du deuxième lobe latéral.

Le *Lytoceras subfimbriatum* est sujet à des variations importantes, soit de son ornementation, soit de la section de ses tours. Chez certains échantillons, les côtes restent espacées jusqu'à un diamètre relativement grand, tandis que chez d'autres, on peut voir déjà de bonne heure les côtes se serrer, et l'ornementation prendre les caractères de l'adulte. C'est évidemment ce fait qui a amené d'Orbigny à établir une distinction entre *Lyt. subfimbriatum* et *Lyt. lepidum*. MM. Pictet et de Loriol ont déjà fait ressortir l'impossibilité de séparer ces 2 formes dont l'une, en réalité, est le jeune de l'autre. Nous nous rangeons absolument à cette manière de voir, adoptée du reste par un grand nombre d'auteurs; par contre, nous ne pouvons nous prononcer sur l'opportunité de réunir encore au *Lyt. subfimbriatum* l'*Am. inæquicostatus* d'Orb., car nous ne possédons aucun échantillon dont les caractères correspondent à ceux de la figure de cette forme donnée par d'Orbigny.

La section des tours varie aussi dans des proportions importantes, étant tantôt presque circulaire, tantôt nettement elliptique et plus haute que large.

Les moules de *Lyt. subfimbriatum*, dès qu'ils sont corrodés, se distinguent des échantillons pourvus de leur test par l'absence complète de costulation; leur détermination devient difficile et ils ne sont reconnaissables qu'à leurs tours cylindriques s'accroissant assez rapidement, et à leurs sillons bien marqués et régulièrement espacés. Sur les tours internes, ces sillons se rapprochent beaucoup les uns des autres et le moule prend alors une grande analogie avec le *Lyt. strangulatum* décrit et figuré par d'Orbigny, si bien qu'il nous paraît justifié de considérer cette dernière forme comme représentant simplement un moule de tour interne de *Lyt. subfim-*

briatum; les cloisons de *Lytoceras strangulatum* rappellent du reste exactement celles de *Lyt. subfimbriatum,* avec cette seule différence que le lobe ventral est plus allongé dans la première forme que dans la seconde; or nous connaissons bien des exemples d'espèces dans lesquelles la longueur relative du lobe ventral varie notablement avec l'âge. Du reste il est possible que l'on ait confondu sous le nom de *Lytoceras strangulatum* des moules internes appartenant à différentes espèces.

Lytoceras densifimbriatum, Uhlig.

(Pl. I, fig. 10 et pl. II, fig. 1, 2.)

Lytoceras densifimbriatum, Uhlig. Ceph. Fauna Wernsdorfer Sch., pl. VI, fig. 1-2, pag. 67.

Cette espèce, beaucoup moins abondante à Châtel que la précédente, ne nous est connue que par 3 échantillons dont 2 ont du reste déjà été étudiés par M. Uhlig.

L'ornementation de *Lyt. densifimbriatum* est des plus caractéristiques; elle consiste en côtes très fines, excessivement serrées et nettement crénelées sur le dernier tour. La forme crénelée des côtes est déterminée par la présence sur celles-ci de nombreux petits tubercules tranchants ou coniques, régulièrement espacés, qui se correspondent d'une côte à l'autre avec une régularité absolue, de façon à donner naissance à des lignes spiralées. La forme de ces tubercules varie suivant les régions de la coquille; sur les flancs, ils sont relativement peu saillants et allongés parallèlement aux côtes, tandis que sur la région externe ils sont beaucoup plus marqués et s'abaissent abruptement du côté antérieur, progressivement, au contraire, du côté postérieur où ils se prolongent jusque dans le voisinage du tubercule suivant. Ce type d'ornementation nettement imbriqué rappelle exactement l'aspect d'une râpe; il est particulièrement visible sur un fragment d'un gros échantillon provenant de la collection Ooster et que nous figurons ici (pl. II, fig. 2). A côté de ces variations dans le sens transversal, il s'en produit d'importantes aussi dans le sens longitudinal. Jusqu'à un diamètre de 50 mm. à peu près, les côtes sont relativement espacées et à peine crénelées, ensuite apparaissent les tubercules qui prennent rapidement de l'importance, en même temps que les côtes se serrent; enfin, dans le voisinage de la bouche, les côtes de plus en plus fines et serrées perdent peu à peu leur crénelure et deviennent finalement presque lisses.

La forme des tours de *Lyt. densifimbriatum* se distingue de celle de *Lyt. subfimbriatum* par une largeur relativement moins grande et surtout par un accroissement plus rapide. Les cloisons qui ne sont distinctes sur aucun de nos échantillons sont caractérisées d'après M. Uhlig par la présence d'un lobe auxiliaire impair, par la forme également impaire du second lobe latéral et par la faible longueur du lobe siphonal.

Si les échantillons de grande taille de cette espèce sont faciles à reconnaître, il n'en est pas de même des jeunes qui se rapprochent excessivement de ceux de *Lyt. subfimbriatum;* nous croyons pourtant pouvoir considérer comme appartenant à cette espèce un moule de 40 mm. environ de diamètre, dépourvu de toute ornementation et marqué seulement de sillons profonds, régulièrement espacés et légèrement flexueux. Cet échantillon présente, d'autre part, une analogie incontestable avec *Lytoceras stephanense* Kilian (13), dont il se rapproche par son aspect lisse, par la forme légèrement flexueuse des sillons, qui sont en nombre égal dans les 2 cas, et par l'accroissement rapide des tours. Sans vouloir nous prononcer d'une manière définitive ici, vu le peu de matériel que nous possédons, nous croyons qu'il serait possible que *Lytoceras stephanense* représentât le moule d'un jeune *Lytoceras densifimbriatum*.

Lytoceras Phestus, Matheron.

Ammonites Phestus, Matheron. Rech. pal. dans le midi de la France, pl. CXX, fig. 5.

La collection Ooster renferme un échantillon complètement écrasé, mais pourtant facilement déterminable, et que nous rapportons sans hésitation au *Lyt. Phestus* de Matheron. La section des tours n'est pas reconnaissable, vu l'aplatissement; par contre, notre échantillon est caractérisé par l'accroissement rapide des tours et par une ornementation absolument semblable à celle figurée par Matheron. Des côtes fines, au nombre de 37 sur le dernier tour, naissent à intervalle régulier autour de l'ombilic et passent par-dessus les flancs et la région ventrale en conservant sur toute leur longueur le même relief. Elles dessinent sur les flancs une ligne légèrement convexe en avant. Les intervalles entre les côtes, beaucoup plus larges que ces dernières, sont lisses sur notre échantillon qui est un moule. Les cloisons ne sont visibles nulle part.

Cette espèce, qui caractérise en France le Barrémien, a été trouvée dans la région de Châtel seulement, aux Chevaleyres, sur les Pleïades; elle provient d'un calcaire compact, marneux, de couleur brunâtre qui se délite avec une très grande facilité.

Lytoceras raricinctum, Uhlig.

(Pl. II, fig. 4.)

Lytoceras raricinctum, Uhlig. Ceph. der Wernsdorfer Schichten, pl. V, fig. 5-6-7, pag. 64.

Cette espèce ne nous est connue que par un seul échantillon provenant des Crases près Châtel, et faisant partie des collections du Musée d'histoire naturelle de Lausanne.

Cet unique échantillon est un moule assez fortement comprimé de 75 mm. de diamètre présentant nettement les deux derniers tours; l'accroissement de ceux-ci est plutôt lent, et leur forme est complètement évolute. Le dernier tour porte 8 côtes presque droites assez régulièrement espacées, bordées chacune en avant par un sillon bien marqué; sur l'avant-dernier tour, les côtes se rapprochent progressivement les unes des autres et l'on en compte 12; elles diminuent en même temps d'importance, tandis que les sillons qui les bordent s'approfondissent notablement. Les cloisons ne sont pas suffisamment nettes pour être étudiées en détail; le lobe ventral en particulier n'est pas visible. Le premier lobe latéral est très élargi à sa base et occupe près de la moitié des flancs. Le deuxième lobe latéral tend vers la forme bicuspide, tout en restant dissymétrique. D'une façon générale, les cloisons de *Lyt. raricinctum* rappellent beaucoup celles de *Lyt. Phestus*.

COSTIDISCUS Uhlig.

Nous ne connaissons du genre *Costidiscus* qu'une seule espèce:

Costidiscus Rakusi, Uhlig.

Costidiscus Rakusi, Uhlig. Ceph. der Wernsdorfer Schichten, pl. VIII, fig. 5, page 72.
Id. Uhlig. Neoc. Foss. vom Gardenazza, pl. III, fig. 2, page 16.

Nous rapportons à cette espèce deux échantillons, du reste fort imparfaits, trouvés par nous-mêmes dans les environs de Châtel. Le meilleur des deux est une

empreinte externe d'un fragment de tour qui présente clairement les caractères d'ornementation. La hauteur du tour est d'environ 25 mm. L'ornementation consiste en côtes serrées, légèrement flexueuses et un peu infléchies en avant vers le pourtour externe, qui partent presque toutes du pourtour de l'ombilic et atteignent leur relief le plus marqué près de la région siphonale. De ces côtes, une partie (1 sur 5 ou 6) sont légèrement plus saillantes et se renflent dans le voisinage immédiat de l'ombilic en un tubercule conique, puissant, très bien marqué sur notre empreinte. Les côtes qui suivent les côtes principales ne se prolongent pas jusqu'à l'ombilic, mais sont plus ou moins clairement bifurquées de celles-ci.

Notre deuxième échantillon est un fragment de tour tout à fait aplati qui présente, avec beaucoup moins de netteté, les mêmes caractères d'ornementation.

Ces deux fragments proviennent : l'un de la rive droite du ravin du Dat et l'autre de la Rapaz, sur Semsales. Ils sont compris tous les deux dans un calcaire gris, marneux, à cassure mate et irrégulière et au toucher rugueux. Dans les Alpes autrichiennes, cette espèce est localisée dans le Barrémien.

HAPLOCERAS Zittel.

Haploceras Grasianum, d'Orbigny.

Ammonites Grasianus, d'Orbigny. Pal. fr. Céph. crét., pl. XLIV, page 141.

Les échantillons de cette espèce sont nombreux dans les environs de Châtel; les uns sont des moules pyriteux de petite taille, les autres, plus grands, sont calcaires et presque toujours écrasés.

PULCHELLIA Uhlig.

Le genre Pulchellia a été établi par M. Uhlig pour un groupe restreint d'Ammonites de petite taille caractérisées par une coquille discoïdale, aux tours élevés et très enveloppants, par leurs côtes plates et larges, légèrement flexueuses et géné-

ralement interrompues ou atténuées sur le pourtour externe, et par leurs cloisons peu découpées, mais présentant plusieurs lobes auxiliaires. Les échantillons qui ont été rapportés depuis lors à ce genre, en particulier par M. Nicklès, sont également tous de petite taille. Or, il existe dans la faune de Châtel-St-Denis une espèce très commune, *Pulchellia Favrei,* dont nous possédons, d'une part de petits échantillons, du reste déjà décrits par Ooster, qui se rapprochent absolument de certaines Pulchellia typiques, et, d'autre part, de grands individus de plus de 10 cm. de diamètre qui sont reliés aux premiers par tous les stades intermédiaires et qui représentent, sans nul doute, l'adulte de la même espèce. Grâce à ce fait, nous pouvons compléter la caractéristique du genre Pulchellia dont on ne connaissait jusqu'ici que les représentants jeunes.

M. Uhlig a établi dans le genre Pulchellia 3 groupes distincts par les caractères du pourtour externe. Dans le premier groupe, il place les formes bicarénées avec des côtes interrompues ou atténuées sur le pourtour externe; dans le second, il fait rentrer les formes à région siphonale arrondie et côtelée; enfin le troisième groupe renferme des espèces à carène médiane. De ces trois groupes, le seul qui soit représenté dans les couches de Châtel est le dernier.

Les relations des Pulchellia avec les autres genres d'Ammonites ont été étudiées déjà par divers auteurs. M. Uhlig a fait ressortir le premier les divergences fondamentales qui les séparent du genre Hoplites, dans lequel elles avaient été rangées pour la plupart; mais il a laissé dans le doute la question de l'origine du genre défini par lui. Plus tard, M. Douvillé, en se basant soit sur les caractères de l'ornementation, soit sur le plan des cloisons, a admis comme probable que les Pulchellidés dérivent des Oppelia jurassiques. Enfin M. Nicklès a fait ressortir les analogies qui relient les Pulchellia aux Oxynoticeras.

Sans vouloir nier les similitudes incontestables qui existent entre les Oxynóticeras et les Pulchellia, et qui se manifestent tout particulièrement dans le plan général des lignes de sutures, nous ne croyons pas pouvoir admettre une filiation entre ces deux genres. Le premier, en effet, si l'on fait abstraction d'un certain nombre d'espèces qu'on y a fait entrer à tort et qui ont une tout autre origine, est un genre essentiellement liasique, tandis que le second n'apparaît qu'au commencement de la période crétacique, et on ne connaît pas d'Ammonites du Dogger et du Malm qui puissent établir une liaison entre ces deux types chronologiquement assez éloignés. Si, par contre, nous étudions les relations qui existent entre les Pulchellia et les Oppelia, nous constatons entre ces deux genres des analogies au moins aussi marquées qu'entre les Pulchellia et les Oxynoticeras; or les Oppelia, après avoir traversé

toute la période supra-jurassique, se continuent dans le Crétacique inférieur avec le groupe d'*Oppelia Nisus*. Il est impossible de n'être pas frappé de la ressemblance que présente *Pulchellia Favrei* en particulier avec *Oppelia Frotho* Opp., *Oppelia Holbeini* Opp. et d'autres espèces voisines du Séquanien et du Kimmeridgien ; la forme des tours est sensiblement la même dans les deux cas et l'ornementation se ramène au même type avec des côtes espacées mais saillantes autour de l'ombilic, tandis que vers la périphérie des côtes secondaires s'intercalent en nombre variable, la région externe restant lisse avec une carène médiane. D'autre part, les cloisons des Pulchellia se rapprochent par divers caractères de celles des Oppelia ; dans les 2 genres, la selle ventrale se développe beaucoup en largeur, mais est rarement élevée. La première selle latérale, au contraire, tend à s'allonger et à devenir plus haute que toutes les autres. Les éléments auxiliaires sont nombreux, les selles étant toutes larges et peu élevées, les lobes peu profonds. En outre plusieurs espèces d'Oppelia montrent une tendance bien nette à revenir sur la complication des cloisons et prennent finalement des lignes suturales très simples dont la forme rappelle beaucoup celle des Pulchellia. M. Douvillé a du reste déjà attiré l'attention sur ce fait très important au point de vue de l'origine du genre que nous étudions ici.

Les Oppelia du groupe d'*Opp. Nisus* d'Orb. présentent elles aussi une ressemblance marquée avec les Pulchellia, spécialement avec *Pulchellia Favrei ;* c'est le cas en particulier des formes à ornementation marquée et à cloisons régressives, telles que *Opp. Haugi* Sar. Cette dernière espèce présente comme *Pulchellia Favrei* des côtes espacées partant de l'ombilic qui se renflent vers le milieu des flancs en une sorte de tubercule avant de se bifurquer, et, sur la moitié externe des tours, des côtes beaucoup plus nombreuses, mais fines et peu saillantes. Les cloisons, très simplifiées, présentent des caractères voisins de ceux de certaines Pulchellia (p. ex. *Pulchellia Mariolæ*, d'après Nicklès).

D'après ce qui précède, nous croyons pouvoir conclure que le genre Pulchellia dérive très probablement des Oppelia jurassiques et non des Oxynoticeras. A propos de ce dernier genre, nous croyons devoir protester contre la tendance qui consiste à y faire rentrer une série d'Ammonites discoïdales, à pourtour tranchant et ornementation indistincte du Crétacique inférieur, telles que *Amm. Gevrilianus* d'Orb. et d'autres formes voisines, qui n'ont certainement rien à faire avec *Oxynoticeras oxynotum* Quenst.

Grâce aux échantillons de grande taille de *Pulchellia Favrei* que nous possédons, nous pouvons démontrer que cette espèce, qui présente dans le jeune âge, et jusqu'à un diamètre de 5 cm. environ, une ornementation bien marquée, tend à devenir dans

l'adulte complètement lisse et à prendre un pourtour externe étroitement arrondi sans aucune carène. En second lieu, les cloisons qui restent longtemps simples et paraissent se rapprocher beaucoup, pour les petits échantillons, de celles de *Pulchellia Mariolæ* Nicklès, se compliquent brusquement sur l'avant-dernier et le dernier tour pour prendre finalement dans l'adulte une forme très découpée, telle que nous la figurons ici (p. 28). Cette constatation est destinée à modifier considérablement la notion que l'on se faisait jusqu'ici des Pulchellia, dont on ne connaissait que des représentants jeunes ; il est fort probable en effet que le développement ontogénique de *Pulchellia Favrei* n'est pas un cas isolé, mais se reproduit avec des variations plus ou moins importantes chez les autres espèces du même genre, ou, au moins, chez une partie d'entr'elles. Il faut donc admettre que la forme très simple des cloisons des Pulchellia décrites jusqu'ici résulte, non pas d'une tendance régressive générale et définitive, mais plutôt d'un simple retard dans la complication pendant les premières phases du développement, qui est compensé dans la suite par la soudaineté avec laquelle la ligne suturale passe de sa forme simple à une forme très découpée. Cette modification des cloisons consiste essentiellement dans le développement des lobes accessoires qui pénètrent dans les selles et des digitations latérales des lobes principaux, tandis que le nombre des éléments auxiliaires n'augmente que faiblement.

Les cloisons de *Pulchellia Favrei* adulte sont fort intéressantes par leur ressemblance avec celles de *Forbesiceras Largilliertianum* d'Orb., avec lesquelles elles possèdent en commun : la forme très découpée des selles, la très grande profondeur du lobe ventral, la selle ventrale très large et divisée presque jusqu'à sa base par un lobe accessoire, qui lui donne une forme très dissymétrique, et les éléments auxiliaires nombreux diminuant progressivement de hauteur du côté de l'ombilic. Cette similitude des cloisons a d'autant plus d'intérêt, qu'elle correspond avec une analogie incontestable dans la forme des tours et dans l'ornementation. Chez *Forb. Largilliertianum* les côtes sont, il est vrai, beaucoup plus fines et plus serrées, mais dans une espèce du même genre, *Forb. obtectum* Sharpe, tous les caractères de l'ornementation rappellent d'une façon frappante ceux de *Pulchellia Favrei*. Ces divers arguments nous paraissent suffisamment fondés, pour nous permettre de considérer comme très probable que les Forbesiceras dérivent des Pulchellia. Cette opinion est du reste peu différente de celle énoncée par M. Kosmat, qui admettait comme formes ancestrales des Forbesiceras les Oppelia ; elle s'en distingue simplement par le fait que, entre les Forbesiceras et les Oppelia, nous plaçons comme type intermédiaire les Pulchellia du groupe de *Pulchellia Favrei*.

Pulchellia Favrei Ooster.

(Pl. III, fig. 1 à 8.)

Ammonites Favrei, Ooster, 1860. Catalogue des Céph. foss. des Alpes suisses, pl. XXIV, fig. 1-6, page 119.
Ammonites Masyleus, Pictet et de Loriol (non Coquand). Terrains néoc. des Voirons, pl. III, fig. 3, pag. 25.
Pulchellia Mariolæ, Nicklès. Contr. à la Pal. du S.-E. de l'Espagne, pl. VI, fig. 3, 4, 5, p. 41.

Cette espèce a été décrite par Ooster d'après de petits échantillons dont le plus grand atteint seulement 40 mm. de diamètre, et a été placée plus tard par Uhlig (51) dans le genre Pulchellia créé par lui. D'après nos observations, ces individus de petite taille se relient, sans aucun doute, à de grandes Ammonites discoïdales, lisses, aux tours complètement enveloppants et beaucoup plus hauts que larges, atteignant un diamètre de 11 à 12 cm.

Comme *Pulchellia Favrei* présente, aux différents âges, des caractères d'ornementation variables, il est nécessaire, pour la bien caractériser, de suivre les phases successives de son développement. Les premiers tours, jusqu'à un diamètre de 10 mm. environ, sont lisses et légèrement arrondis sur les flancs; le pourtour externe ne nous est pas connu, à cet âge, n'étant distinct sur aucun de nos échantillons. Ensuite on voit apparaître des sillons légèrement flexueux qui sont d'abord faiblement marqués et très espacés, mais qui ne tardent pas à s'accentuer, surtout sur la moitié externe des flancs, et à se serrer de façon à ne laisser entre eux que des intervalles à peine plus larges qu'eux-mêmes (voir pl. III, fig. 8). Les intervalles prennent alors la forme de côtes légèrement flexueuses, à surface plate, qui se renforcent progressivement de l'ombilic vers la périphérie, pour s'interrompre brusquement dans la région marginale où elles forment un petit tubercule. Les côtes sont déjà alors inégalement développées, les unes (une sur 3 ou 4) se prolongeant jusqu'à l'ombilic, les autres disparaissant vers le milieu des flancs.

A un diamètre de 15 à 16 mm., on voit apparaître, sur les côtes prolongées jusqu'à l'ombilic, vers le milieu des flancs, un tubercule latéral à partir duquel les côtes se bifurquent. L'ornementation se compose alors : 1° de 6 à 8 côtes principales par tour, partant de l'ombilic, relevées vers le milieu des flancs en un tubercule latéral, et divisées depuis là en deux côtes de même valeur; 2° de côtes secondaires inter-

calées au nombre de 3 ou 4 entre les premières, et qui ont sur la région périphérique des flancs la même valeur que celles-ci, tandis qu'elles s'atténuent et disparaissent même complètement sur la région voisine de l'ombilic. Toutes ces côtes se terminent par un tubercule marginal, bien marqué, mais peu saillant ; la région externe reste lisse et s'élève en son milieu, de façon à former une carène peu élevée. Les tours sont complètement enveloppants, beaucoup plus hauts que larges, légèrement bombés sur les flancs, avec une région externe très étroite (voir pl. III, fig. 4, 6, 7). Cette ornementation persiste sans modifications importantes jusqu'à un diamètre d'environ 5 cm. Nous notons simplement la tendance des côtes à se serrer un peu, en même temps que les côtes secondaires se prolongent plus près de l'ombilic et que la bifurcation des côtes principales devient irrégulière.

A partir d'un diamètre de 40 à 50 mm., l'ornementation s'efface progressivement ; les tubercules latéraux disparaissent les premiers, puis la partie interne des côtes principales perd peu à peu son relief, et la moitié interne des tours devient presque complètement lisse ; vers la périphérie, les côtes subsistent, mais elles sont atténuées et arrondies ; les tubercules marginaux disparaissent. Quant à la région externe, elle reste très étroite, avec un pourtour acuminé, sans carène proprement dite. Cette ornementation de plus en plus affaiblie se poursuit sur tous nos échantillons jusqu'à la fin de la partie cloisonnée, puis sur la dernière chambre elle disparaît brusquement, la coquille est alors complètement lisse avec de faibles ondulations. Le dernier tour, très étroit et élevé, recouvre entièrement le précédent et se termine vers l'extérieur par un pourtour tranchant.

Le développement ontogénique de *Pulchellia Favrei* est du reste sujet à des variations d'une certaine importance. Quelques individus conservent une ornementation bien marquée jusqu'à un diamètre relativement grand, tandis que chez d'autres les côtes s'effacent beaucoup plus tôt ; d'autre part, la disparition de l'ornementation sur le dernier tour se fait tantôt assez brusquement, à la limite de la partie cloisonnée et de la loge d'habitation, tantôt au contraire progressivement, sans contraste tranché entre la dernière chambre et le reste du dernier tour.

L'état de conservation de nos échantillons est malheureusement fort peu favorable à l'étude des cloisons, à l'exception d'un grand individu adulte. Grâce pourtant à 2 ou 3 spécimens, mieux conservés que les autres, nous pouvons établir les points suivants : au diamètre que possèdent la plupart des représentants connus du genre Pulchellia, c'est-à-dire entre 20 et 30 mm., les cloisons de *Pulchellia Favrei* présentent un type encore très simple ; les selles, sauf la selle ventrale, ne sont entamées profondément par aucun lobe accessoire et les lobes ne présentent que des digitations

simples et peu développées. Le lobe ventral nous paraît devoir être sensiblement plus court que le premier latéral, sans que nous puissions être absolument affirmatifs sur ce point, vu l'état d'écrasement de la région siphonale sur presque tous nos échantillons. La selle ventrale possède un lobe accessoire assez profond, qui la divise en une partie externe relativement peu large et une partie interne plus large et un peu plus élevée. Le premier lobe latéral, 2 fois plus long que large, ne présente que des digitations latérales courtes, il se termine par 4 pointes dont les 2 médianes sont à peu près équivalentes. La première selle latérale, dont la largeur représente un peu plus de la moitié de celle de la selle ventrale, présente sur son sommet 3 petits lobes accessoires. Le deuxième lobe latéral est sensiblement plus court que le premier et offre une terminaison tricuspide. Les lobes auxiliaires diminuent rapidement de longueur vers l'ombilic; ils sont au nombre de 4, mais ne sont distincts sur aucun de nos spécimens. Ce type de cloisons paraît se rapprocher excessivement de celui qu'offre *Pulchellia Mariolæ* Nicklès (21). La forme et les proportions des lobes et des selles principaux paraît être exactement la même dans les deux formes et une analogie semblable se retrouve dans le nombre et la disposition des éléments auxiliaires. Il n'y aurait de doute qu'en ce qui concerne la longueur du lobe ventral de *Pulchellia Favrei* sur laquelle nous sommes obligés de faire une réserve. Cette similitude des cloisons entre les deux formes mentionnées correspond à une analogie remarquable de l'ornementation. Nous aurons l'occasion d'examiner plus loin si les deux espèces ne doivent pas être réunies.

A un diamètre de 50 mm. environ, les cloisons offrent déjà un aspect bien plus découpé, soit que les lobes accessoires pénètrent plus avant dans le corps des selles, soit que les digitations latérales des lobes prennent plus d'importance; en outre les lobes latéraux et accessoires ainsi que le lobe ventral s'allongent d'une façon sensible. Enfin, nous pouvons noter les modifications suivantes qui se produisent dans la forme des divers éléments de la ligne de suture: 1° la longueur relative du lobe ventral augmente de façon à devenir à peu près égale à celle du premier latéral; 2° la selle ventrale prend une forme très dissymétrique par suite de l'exhaussement très marqué de sa partie interne; le lobe accessoire qui la divise pénètre jusque plus bas que la moitié de sa hauteur; 3° le premier lobe latéral prend une terminaison tricuspide, sa pointe médiane prédominant notablement sur les deux autres; 4° la première selle latérale est entamée à son sommet par un lobe accessoire à peu près médian assez profond; 5° le deuxième lobe latéral et les lobes auxiliaires s'allongent sans s'élargir dans les mêmes proportions; les selles correspondantes présentent des terminaisons assez régulièrement symétriques.

Ce stade nous amène aux lignes de suture très découpées de l'adulte que nous reproduisons ici d'après le meilleur de nos échantillons et que l'on peut caractériser de la façon suivante : le lobe ventral, devenu ici plus profond que le premier latéral, présente de chaque côté à sa base deux digitations, dont l'une est dirigée en arrière tandis que l'autre entame profondément la partie inférieure de la selle ventrale. Celle-ci est divisée presque jusqu'à sa base par un lobe accessoire large et profond, qui sépare une partie externe peu élevée et formée de 3 rameaux distincts, et une partie interne beaucoup plus haute, terminée à sa partie supérieure par 3 branches. Le premier lobe latéral, allongé et étroit, forme des digitations importantes, au nombre de 3 de chaque côté; il présente une terminaison tricuspide. La première selle latérale, profondément entamée sur son flanc externe par les digitations du lobe latéral supérieur, est divisée à son sommet par un lobe accessoire assez profond, en deux parties presqu'égales. Le deuxième lobe latéral, beaucoup plus long que large, est sensiblement moins profond que le premier. La deuxième selle latérale, moins élevée que la première, a une forme presque symétrique, ainsi du reste que les selles auxiliaires. Le nombre des lobes auxiliaires est de 4 ou 5.

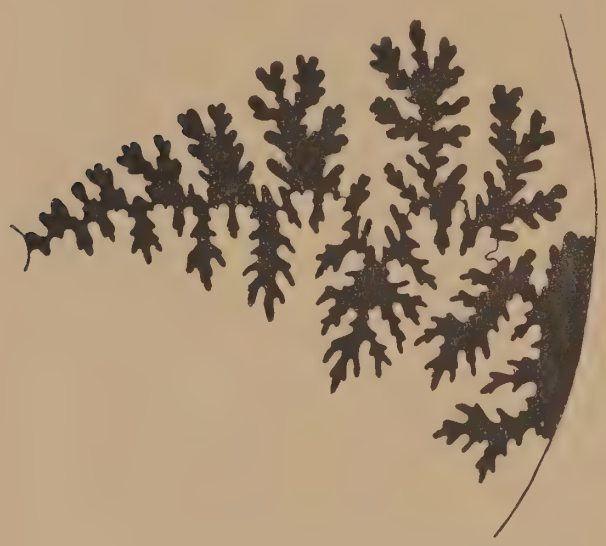


Fig. 1. *Pulchellia Favrei* Ooster, grossissement 2 fois.

Nous croyons avoir démontré par les considérations qui précèdent, la filiation continue qui relie aux petits échantillons connus sous le nom de *Pulchellia Favrei* de grandes Ammonites à coquille lisse, complètement involute et discoïdale avec un pourtour tranchant. Ces dernières étaient déjà connues par les géologues suisses qui les désignaient en général, avec Ooster, sous le nom d'*Ammonites clypeiformis* d'Orbigny. Nous trouvons en particulier dans l'ouvrage de Ooster, la phrase suivante qui se rapporte sans doute à des formes semblables aux nôtres : « Des moules en très mauvais état de ma collection, trouvés au Gantrisch Kümli, semblent indiquer la présence de l'espèce *(Am. clypeiformis)* dans cette localité. Un des moules du

Gantrisch diffère de l'espèce par un ombilic extrêmement resserré, comme chez l'*Am. requienianus* d'Orb. ou même chez l'*Am. Siva* Forbes. Il y a quelques indices de côtes analogues à *Am. requienianus*. Un échantillon déformé de ma collection avait été cité précédemment sous le nom d'*Am. Gevrilianus* d'Orb. »

Les échantillons de petite taille, mieux caractérisés, ont été en général bien reconnus par les géologues suisses ; pourtant, des confusions se sont produites parfois entre *Pulchellia Favrei* et *Pulchellia Masyleus* Coquand, quoique l'espèce d'Ooster se distingue facilement de cette dernière par son ombilic complètement fermé et par ses côtes inégalement développées qui se divisent en côtes principales tuberculées et en côtes intercalées. Cette confusion a été faite en particulier par MM. Pictet et de Loriol dans leur monographie du Néocomien des Voirons. Ces auteurs décrivent et figurent sous le nom d'*Ammonites Masyleus* un échantillon qui appartient très probablement à *Pulchellia Favrei,* quoique les côtes figurées presque droites permettent quelque doute sur ce point. Nous n'avons malheureusement pas pu, malgré toutes nos recherches, retrouver dans la collection du Musée de Genève, le type de MM. Pictet et de Loriol, ce qui nous aurait permis de reconnaître si la différence d'ornementation signalée entre cet échantillon et *Pulchellia Favrei* est bien réelle ou résulte d'une erreur de dessin. Ce qui est certain, c'est que *Pulchellia Masyleus* Pictet et de Loriol ne correspond pas à l'espèce décrite sous le même nom par Coquand (3).

Nous avons déjà attiré l'attention, dans le paragraphe consacré au genre Pulchellia, en général, sur les analogies frappantes qui existent entre les grands échantillons de *Pulchellia Favrei* et les *Forbesiceras* du Crétacique supérieur. Il suffit de comparer le dessin de cloisons que nous avons donné plus haut, avec les lignes de sutures de *Forbesiceras Largilliertianum* d'Orb., pour se rendre compte de leur étroite parenté ; d'autre part, l'ornementation et la forme des tours chez *Forbesiceras obtectum* Sharpe reproduisent tous les caractères essentiels que nous avons constatés chez *Pulchellia Favrei,* sauf que les côtes sont plus nombreuses autour de l'ombilic chez *Forbesiceras obtectum* et ne présentent pas ce contraste bien marqué entre côtes principales et côtes secondaires. Ces faits concordants paraissent démontrer que les *Forbesiceras* dérivent très probablement des *Pulchellia* et en particulier du groupe de *Pulchellia Favrei.*

M. Nicklès a décrit (21) sous le nom de *Pulchellia Mariolæ* une espèce dont nous avons déjà fait ressortir les analogies étroites avec *Pulchellia Favrei ;* il ressort des figures de l'auteur cité, que *Pulchellia Mariolæ* présente aux différents âges auxquels elle a été étudiée exactement les mêmes caractères d'ornementation

que l'espèce qui nous occupe. L'on voit apparaître tout d'abord des sillons espacés, laissant entre eux des sortes de côtes très larges ; puis les sillons se resserrent, les côtes se dessinent plus nettement et une partie d'entre elles, prolongées jusqu'à l'ombilic, sont tuberculées et bifurquées vers le milieu des tours. La région externe, étroite et bordée par les tubercules marginaux des côtes, se relève au milieu en une carène peu élevée. Quant aux cloisons, nous avons constaté que *Pulchellia Favrei* se rapproche excessivement de l'espèce décrite par M. Nicklès ; il n'y a qu'un point qui reste douteux, c'est la longueur du lobe ventral chez les jeunes de *Pulchellia Favrei* que nous ne pouvons pas fixer avec certitude. Pourtant, étant donné la concordance absolue de tous les autres caractères des cloisons pour les deux espèces, nous considérons comme fort probable que la longueur du lobe ventral doit être aussi la même dans les 2 cas, et que, par conséquent, ce lobe reste dans le jeune âge de *Pulchellia Favrei* beaucoup plus court que le premier latéral. Il est vrai que ces proportions sont inversées dans les grands échantillons que nous avons étudiés, mais des variations de grande amplitude dans la longueur relative du lobe ventral et du premier latéral, suivant les différents âges d'une même espèce, sont un phénomène fréquent, et il paraît fort probable que chez *Pulchellia Favrei* l'approfondissement du lobe ventral se fait en corrélation avec la déformation progressive de la selle ventrale qui passe d'une forme presque bilatéralement symétrique à une forme au contraire très dissymétrique, par l'exhaussement et le développement progressifs de sa partie interne. La *Pulchellia Mariolæ* Nicklès doit donc, à notre avis, tomber en synonymie de *Pulchellia Favrei* Ooster.

Pulchellia sp. ind.

(Pl. III, fig. 11.)

Nous trouvons dans la collection Ooster, sous le nom d'*Am. Favrei,* un échantillon qui ne peut se rapporter à aucune espèce à nous connue, et qui d'autre part est absolument insuffisant pour servir de type à une espèce nouvelle. Cette Ammonite se rapproche incontestablement de *Pulchellia Favrei* par son ombilic très petit, par ses tours complètement enveloppants et beaucoup plus hauts que larges, et par ses côtes interrompues sur la région externe et terminées dans la zone marginale par des tubercules bien marqués; du reste l'ornementation de cette espèce est bien dif-

férente de celle de *Pulchellia Favrei*. De l'ombilic partent 10 ou 11 côtes qui se dirigent en ligne droite jusque vers le milieu des flancs où elles sont fortement renflées; à partir de ce point, elles s'infléchissent nettement en arrière et s'atténuent beaucoup, puis, dans le voisinage de la région marginale, elles s'incurvent de nouveau légèrement en avant et se renflent en un tubercule terminal. Entre ces côtes, s'intercalent en nombre égal des côtes courtes qui partent de tubercules marginaux et perdent rapidement leur relief vers l'intérieur des tours, de façon à disparaître avant la moitié des flancs. Il est à remarquer que les tubercules marginaux correspondant à ces côtes secondaires sont plus volumineux que ceux qui terminent les côtes partant de l'ombilic et renflées vers le milieux des flancs. Le pourtour externe est lisse; il nous est impossible de nous prononcer sur la présence ou l'absence d'une carène. L'ornementation tend à s'atténuer du côté de l'ouverture de la coquille, ce qui semble indiquer qu'elle disparaît très probablement dans l'âge adulte, comme chez *Pulchellia Favrei*. Les cloisons sont invisibles.

Pulchellia Masyleus (?) Coquand.

(Pl. III, fig. 9, 10.)

Ammonites Masyleus, Coquand. Notice sur les richesses pal. de la province de Constantine. Journal de conchyliologie, t. III, pl. XIV, fig. 14-15, p. 430.
Ammonites Masyleus, Ooster. Céph. foss. des Alpes suisses. Supplément, pl. C, fig. 2-4, p. 10.

Ooster a rapporté à l'*Ammonites Masyleus* Coquand 3 échantillons complètement écrasés qui proviennent des schistes noirs à *Ancyloceras Sabaudianum* de Châtel-St-Denis. Il les comparait plus spécialement à l'Ammonite figurée sous le même nom par MM. Pictet et de Loriol (38) et qui n'est pas autre chose, comme nous l'avons vu plus haut, qu'une *Pulchellia Favrei*. En réalité, l'état de conservation de ces échantillons est si défectueux, qu'il est impossible d'en faire une détermination précise, mais l'on peut affirmer qu'ils n'appartiennent pas à *Pulchellia Favrei*, et qu'ils se rapprochent d'autre part de la figure donnée par Coquand de *Pulchellia Masyleus* (3).

Les échantillons d'Ooster, auxquels nous pouvons ajouter quelques nouveaux spécimens, présentent un dernier tour complètement enveloppant, laissant un ombilic

de 2 à 3 mm. seulement de diamètre. Ils sont ornés de 24 côtes presque droites, beaucoup plus larges que les intervalles qui les séparent, faiblement marquées autour de l'ombilic, qui s'accentuent et s'élargissent de plus en plus vers la périphérie, pour se terminer dans la région marginale en un renflement tuberculaire. Ces côtes, toutes égales entre elles, semblent partir de l'ombilic, tantôt isolément, tantôt par 2 ou par 3. Tous les échantillons que nous possédons étant complètement aplatis, ils ne peuvent montrer ni la forme de la section des tours, ni les caractères de la région ventrale; d'autre part, les cloisons sont toujours invisibles.

Vues latéralement, ces Ammonites présentent une grande analogie avec *Pulchellia Didayi* d'Orb.; leurs côtes sont pourtant un peu moins flexueuses; M. Coquand a constaté déjà la ressemblance qui existe entre *Pulchellia Masyleus* et *Pulchellia Didayi,* et c'est cette remarque de l'auteur, plus que sa description et sa figure, qui nous a amené à faire rentrer les échantillons étudiés ici dans l'espèce décrite par lui. Il est en effet difficile, pour ne pas dire impossible, de se faire une idée précise de l'espèce de Coquand, la description qu'il en donne ne coïncidant pas exactement avec sa figure. D'après sa description, les côtes se grouperaient autour de l'ombilic en faisceaux de 2, 3 ou 4, tandis que, d'après sa figure, les côtes se prolongent toutes distinctement jusqu'à l'ombilic. Il nous paraît probable que, dans les échantillons de la province de Constantine comme dans les nôtres, les côtes se confondent souvent 2 ou 3 ensemble dans le voisinage de l'ombilic, et que l'ornementation est la même dans les deux cas. Nous faisons remarquer, en terminant ces observations, que Ooster a reproduit sous le nom d'*Am. Masyleus* la figure de l'échantillon des Voirons attribué à la même espèce par MM. Pictet et de Loriol et qui appartient en réalité à *Pulchellia Favrei.*

OPPELIA Waagen.

Le genre Oppelia n'est représenté à notre connaissance que par un seul échantillon provenant de Châtel-St-Denis, qui appartient à *Oppelia zonaria* Oppel.

Oppelia zonaria, Oppel.

(Pl. II, fig. 5.)

Ammonites zonarius, Oppel, 1865. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XVII, page 548.
Id. Zittel, 1868. Ceph. der Stramberger Sch., pl. XV, fig. 4-5-6, page 88.
Oppelia zonaria, Retowsky, 1893. Tith. Ablag. von Theodosia, pl. IX, fig. 16-17, page 41.

Nous trouvons dans la collection Ooster, désignée sous le nom d'*Ammonites infracretaceus*, sp. nov., un petit échantillon provenant des couches à ptéropodes de la Veveyse qui se rapporte exactement à *Oppelia zonaria*, telle que l'ont décrite et figurée successivement MM. Zittel et Retowsky.

Avec un diamètre d'environ 30 mm. cette Ammonite possède des tours beaucoup plus hauts que larges (17 mm. sur 7), qui s'accroissent rapidement et se recouvrent presque complètement, de façon à ne laisser qu'un ombilic de 2 mm. environ. Les flancs du dernier tour sont faiblement bombés, le maximum de largeur se trouvant vers le tiers interne; ils se rapprochent progressivement vers la région externe et sont coupés à angle droit par le bord siphonal. Celui-ci est étroit (2 mm.), lisse et à peine convexe. L'ornementation consiste en fines côtes qui partent en très grand nombre de la région marginale et se dirigent en droite ligne du côté de l'ombilic. Ces côtes s'atténuent rapidement vers l'intérieur et ne sont visibles que sur la moitié externe des flancs; leurs extrémités externes légèrement renflées en de petits tubercules forment de chaque côté de la région siphonale une carène finement festonnée. La carène médiane puissante dont parlent MM. Zittel et Retowsky n'est pas conservée sur notre échantillon dont le pourtour externe reste constamment lisse et faiblement arrondi. Les cloisons sont à peine visibles, il est pourtant possible de constater qu'elles présentent un type compliqué; les selles sont profondément découpées, et le nombre des éléments auxiliaires est grand.

Cet échantillon d'*Oppelia zonaria* présente pour nous un intérêt spécial, par le fait qu'il est contenu dans une gangue présentant le faciès typique des couches à ptéropodes, et qu'il nous permet d'établir un parallélisme précis entre cette formation et les couches de Stramberg.

SCHLŒNBACHIA Neumayr.

Les représentants du genre *Schlœnbachia* sont très rares à Châtel-St-Denis; nous n'en possédons que 2 qui se prêtent à une étude. L'un est une *Schlœnbachia cultrata*, l'autre est un petit échantillon ne se rapportant exactement à aucune forme connue, mais trop imparfait pour servir de type à une espèce nouvelle.

Schlœnbachia cultrata, d'Orbigny.

(Pl. II, fig. 7.)

Ammonites cultratus, d'Orbigny. Pal. franç. Céph. crét., pl. XLVI, fig. 1-2, p. 144.

Cette espèce est certainement rare à Châtel; nous n'en connaissons qu'un seul échantillon, déterminable avec certitude, qui appartient au Musée de Lausanne et provient des Crases, près Châtel. Cette Ammonite possède un diamètre de 75 mm. environ. Les tours, beaucoup plus hauts que larges et aplatis sur les flancs, se terminent extérieurement par une carène tranchante; ils subissent un accroissement très rapide et se recouvrent sur moins de la moitié de leur hauteur. L'ornementation sur le dernier tour consiste en grosses côtes arrondies, largement flexueuses dont les unes partent de l'ombilic, tandis que les autres se détachent par bifurcation des premières, ou naissent indépendamment de celles-ci entre le milieu et le tiers interne des tours; de cette façon pour 19 côtes visibles sur le dernier tour autour de l'ombilic, il en existe 32 vers la périphérie. Du reste, l'échantillon étudié par nous, comme celui figuré par d'Orbigny, montre une modification progressive de l'ornementation sur la dernière partie de la coquille : l'avant-dernier tour est orné de côtes partant par 2 ou par 3 du pourtour de l'ombilic, tandis que, plus tard, les côtes naissent isolément sur le bord interne des flancs et se bifurquent à une distance

toujours plus grande de celui-ci; puis finalement cette bifurcation est remplacée par une simple intercalation des côtes secondaires qui s'effacent alors vers le milieu des flancs. Les cloisons sont invisibles sur notre échantillon.

Schlœnbachia sp. ind. cf. cultrata, d'Orbigny.

(Pl. II, fig. 6.)

Ammonites fissicostatus, Ooster (non Phillips), 1860. Catalog. des Céph. foss. des Alpes suisses, pl. XXV, fig. 11, page 130.

Ooster rapporte à l'*Ammonites fissicostatus* Philipps, qu'il identifie d'autre part avec *Hoplites consobrinus* d'Orb. et *Hoplites Deshayesi* d'Orb., un petit échantillon de la Veveyse dont les caractères sont du reste absolument différents de ceux de chacune de ces trois espèces, et le rapprochent beaucoup plutôt de certaines Schlœnbachia.

Malgré l'état de conservation peu satisfaisant de cette petite Ammonite, qui est empâtée dans sa gangue calcaire, nous pouvons en donner la description suivante. La coquille avec un diamètre de 13 mm. se compose de 2 tours et demi dont l'accroissement est plutôt rapide et qui se recouvrent seulement sur le pourtour externe, de façon à laisser un large ombilic. Le premier tour est lisse et arrondi sur les flancs; au commencement du deuxième tour, apparaissent des côtes très larges, qui s'accentuent et s'élargissent progressivement de l'ombilic vers la périphérie et qui se terminent dans la région marginale par un tubercule tranchant. Ces côtes naissent d'abord isolément vers le bord interne et sont séparées les unes des autres par des sillons moins larges qu'elles; mais bientôt elles partent deux par deux du pourtour de l'ombilic où se développe un gros tubercule mousse pour deux côtes. Les côtes sont flexueuses, elles sont dirigées en avant vers l'ombilic, puis incurvées en arrière vers le milieu des tours pour s'infléchir de nouveau en avant dans la région sub-marginale. La région externe du dernier tour, malheureusement déformée par compression, paraît porter une carène. Les cloisons sont invisibles.

Ce petit échantillon présente incontestablement une analogie marquée avec *Schlœnbachia cultrata,* et il serait fort possible qu'il fût un jeune de cette espèce. Si nous ne le rapportons pas à celle-ci, c'est que nous ne connaissons pas les premiers stades de développement de *Schlœnbachia cultrata,* et que nous ne pouvons pas relier notre échantillon à des individus de grande taille.

SILESITES Uhlig.

Le genre Silesites n'est représenté dans les environs de Châtel-St-Denis que par un petit nombre d'échantillons, en général mal conservés, qui appartiennent exclusivement à *Silesites vulpes* Coquand.

Silesites vulpes, Coquand.

(Pl. IV, fig. 1.)

Ammonites vulpes, Coquand in Matheron, 1878. Recherches pal. dans le midi de la France, IIIme partie, pl. C, fig. 20.
Silesites vulpes, Uhlig. Ceph. der Wernsdorfer Sch., pl. XVIII, fig. 8-9-13-14, pl. XIX, fig. 1, p. 111.

Silesites vulpes, décrit déjà du midi de la France et des Alpes autrichiennes, se retrouve à Châtel-St-Denis, où il est, il est vrai, très imparfaitement représenté. Nous ne tiendrons compte ici que de 2 échantillons, seuls déterminables avec certitude.

Le premier, faisant partie des collections du Musée de Genève, est formé par la moitié à peu près du dernier tour d'un individu d'environ 60 mm. de diamètre. Il est comprimé et aplati sur les flancs, arrondi sur le pourtour externe, et montre 4 sillons régulièrement espacés, presque droits sur les côtés, puis infléchis légèrement en avant près de la région siphonale qu'ils traversent en formant un sinus peu prononcé. Ces sillons sont bordés, en arrière et surtout en avant, par des côtes arrondies; en outre, les intervalles entre eux sont ornés de 6 à 8 côtes très nettement marquées sur la moitié ombilicale des flancs, mais s'effaçant vers la périphérie, en sorte que le pourtour externe est lisse.

Le second échantillon de *Silesites vulpes* appartient au Musée de Berne; il est complet, mais déformé et corrodé de telle façon que le seul trait visible de l'ornementation consiste en 6 sillons bien marqués sur le dernier tour, et bordés en avant

par une grosse côte arrondie. Ces sillons décrivent sur les flancs une ligne peu convexe en avant, et forment, sur la région siphonale, un sinus en avant qui est du reste peu visible sur notre échantillon par suite de l'écrasement qu'il a subi. Le reste de la coquille paraît lisse. Le dernier tour ne recouvre qu'en petite partie le tour précédent et subit un accroissement relativement lent; aussi l'ombilic est-il largement ouvert. La dernière chambre paraît occuper les deux tiers du dernier tour. Les cloisons, quoique peu distinctes, présentent pourtant avec netteté les caractères essentiels des Silesites tels qu'ils ont été figurés par M. Uhlig. Le premier lobe latéral est très allongé et se termine par une digitation médiane tricuspide très développée. La première selle latérale, beaucoup plus haute que large, est divisée en deux parties inégales par un lobe accessoire. Le deuxième lobe latéral, dont la longueur atteint à peine les deux tiers de celle du premier, a une forme dissymétrique. La deuxième selle latérale, presqu'aussi haute que la première, reproduit sa forme étroite et allongée. Le premier lobe auxiliaire atteint à peine la moitié de la longueur du deuxième lobe latéral; quant aux autres éléments auxiliaires, ils ne sont pas visibles.

Tout en considérant ces deux échantillons comme appartenant réellement à *Silesites vulpes,* nous tenons à remarquer que la forme des sillons et des côtes est ici un peu moins flexueuse que sur les échantillons figurés par MM. Matheron et Uhlig, et que le sinus ventral formé par les sillons y est en particulier moins prononcé.

HOLCOSTEPHANUS Neumayr.

Les Holcostephanus trouvés à Châtel-St-Denis ont été déterminés jusqu'ici, et en particulier par Ooster, comme *Holcostephanus Astieri* d'Orbigny; en réalité, cette espèce n'a pas été découverte dans la région que nous étudions. L'espèce la plus fréquente est *Holc. Sayni* Kilian, en dehors de laquelle nous ne connaissons qu'un seul échantillon du même genre, très déformé, que nous attribuons avec doute à *Holc. psilostomus* Neum. et Uhl.

Holcostephanus Sayni, Kilian.

(Pl, IV, fig. 2, 3.)

Ammonites Astierianus, p. p. d'Orb. Pal. fr. Céph. crét., pl. XXVIII, fig. 4, p. 115.
Holcostephanus Sayni, Kil., 1896. Néoc. des environs de Moustiers-Ste-Marie. Bul. Soc. géol. de France, 3me série, t. XXIII, pag. 976.

La grande majorité des Holcostephanus trouvés à Châtel-St-Denis appartiennent à l'espèce séparée par M. Kilian de *Holc. Astieri*, et désignée sous le nom de *Holcostephanus Sayni*. Ils sont malheureusement pour la plupart écrasés et ne peuvent par conséquent fournir aucun renseignement sur la forme de la section des tours; mais leur ornementation très caractéristique permet de les reconnaître facilement. L'ombilic, assez variable, du reste, présente un diamètre de 30 mm. environ sur 80 mm. de diamètre total. L'ornementation se compose de 18 à 24 côtes partant du fond de l'ombilic, et s'élevant en ligne presque droite sur le pourtour de celui-ci, jusque vers la naissance des flancs où elles se terminent par un tubercule très marqué. De la zone formée par ces tubercules ombilicaux partent des côtes fines et serrées, mais bien saillantes, au nombre de 110 à 140, soit environ 6 par côte ombilicale. Elles naissent, les unes sur les tubercules eux-mêmes, les autres entre ceux-ci; de telle sorte qu'il y en a, en général, 4 ou 5 qui partent des tubercules, et 1 ou 2 qui prennent naissance isolément dans les intervalles inter-tuberculaires. Toutes ces côtes décrivent sur les flancs une ligne droite et passent sur la région externe sans y former aucun sinus. Plusieurs de nos échantillons montrent, sur le dernier tour, 1 ou 2 sillons bordés en avant et en arrière par des varices prononcées, et prenant une direction nettement oblique par rapport aux côtes situées en arrière, qu'ils coupent. Les cloisons ne sont jamais visibles sur nos échantillons.

Holcostephanus Sayni paraît subir des variations très importantes, au point de vue soit de la forme plus ou moins renflée des tours, soit du degré d'involution et par conséquent du diamètre de l'ombilic. Deux échantillons typiques déterminés par M. Kilian, qu'il a bien voulu nous transmettre, diffèrent notablement l'un de l'autre; l'un présente, en effet, pour un diamètre total de 72 mm., un ombilic de 14 mm. à peu près, tandis que l'autre a un ombilic de 23 mm. environ, pour un diamètre

total de 80 mm. Quant à la section des tours, elle est elliptique, et sensiblement plus haute que large dans les échantillons de grande taille de M. Kilian, tandis que dans un petit échantillon pyriteux, provenant des Turins (Hautes-Alpes), et que nous tenons aussi de M. Kilian, les tours sont plus larges que hauts. D'autre part, il existe dans la collection Pictet une série d'Holcostephanus récoltés par M. Astier dans la région d'Angles, qui se rattachent absolument à *Holc. Sayni* par leur ornementation, mais qui s'en distinguent par des tours beaucoup plus renflés, plus larges que hauts, et par un ombilic beaucoup plus profond; à notre avis, ces spécimens renflés doivent être considérés comme de simples variétés, peut-être comme des individus femelles, comme l'admettait déjà d'Orbigny. Il résulte donc de nos observations que l'espèce étudiée ici présente dans le jeune âge des tours plus larges que hauts, et que, à un âge plus avancé, les tours deviennent plus hauts que larges chez certains individus, tandis que chez d'autres, ils conservent à peu près la même forme que dans le jeune. Ces formes renflées prennent une analogie marquée avec *Holcostephanus Mittreanus* d'Orb. (in Math.) dont elles se distinguent pourtant facilement par un dernier tour moins enveloppant et par des côtes ombilicales beaucoup plus nombreuses.

Holcostephanus psilostomus, Neumayr et Uhlig.

Holcostephanus psilostomus, Neum. et Uhl., 1880-1881. Ueber Ammon. aus den Hilsbildungen Norddeutschlands. Paleontographica, t. XXVII, pl. XXXII, fig. 2, pag. 149.

Nous rapportons avec doute à cette espèce un seul échantillon provenant du ravin de la Veveyse fribourgeoise, rendu presque méconnaissable par la compression qu'il a subie. La forme des tours n'est pas visible et il n'est pas possible non plus de fixer le diamètre relatif de l'ombilic; par contre, on peut reconnaître que l'ombilic de cet échantillon était profond et bordé par un pourtour fortement incliné sur lequel s'élevaient environ 20 côtes terminées à la naissance des flancs par un tubercule puissant. De chacun des tubercules ombilicaux partent le plus souvent 3, quelquefois 4 côtes, présentant un relief accentué. La forme de ces côtes sur les flancs et sur le pourtour externe paraît avoir été presque droite sans que nous en soyons certains.

HOLCODISCUS Uhlig.

M. Uhlig a créé le genre Holcodiscus (51) pour une série d'espèces néocomiennes voisines d'*Ammonites Caillaudianus* d'Orb. et d'*Ammonnites incertus* d'Orb., qu'il considère comme détachées des *Planulati* Pictet à peu près en même temps que les Hoplites. Cette manière de voir nous paraît absolument justifiée, et nous l'adoptons, en faisant ressortir d'autre part l'étroite parenté qui paraît exister entre les Holcodiscus et les Desmoceras. L'un de nous (44) a déjà, dans un précédent travail, fait remarquer que ce dernier genre ne peut pas dériver des Haploceras, comme on l'admettait précédemment, mais paraît provenir lui aussi de la souche des Planulati, ayant ainsi une origine étroitement voisine de celle des Holcodiscus. En second lieu, diverses espèces, et en particulier *Ammonites intermedius* d'Orb., se rattachent d'une part aux Desmoceras *(Desmoceras ligatum)*, d'autre part aux Holcodiscus *(Holcodiscus incertus, Escragnollensis)*, si bien qu'elles sont placées tantôt dans un genre, tantôt dans un autre par les différents auteurs. Les différences entre les deux genres Holcodiscus et Desmoceras résident d'un côté dans les caractères de l'ornementation, d'autre part dans les caractères des cloisons. En ce qui concerne l'ornementation, les Holcodiscus se distinguent par la persistance sur toute la coquille, et jusqu'à un diamètre relativement grand, de côtes bien marquées dont les unes sont épaisses, saillantes, souvent ornées de deux tubercules externes, et souvent aussi accompagnées d'un sillon bien marqué, tandis que les autres, beaucoup plus nombreuses, sont fines et irrégulièrement bifurquées. Dans le genre Desmoceras, au contraire, la grande majorité des espèces présentent dans l'adulte une ornementation très atténuée, dont le seul élément en relief est formé par les côtes principales régulièrement espacées et toujours accompagnées d'une varice interne. Cette différence entre les deux genres n'est pourtant nullement tranchée, et certains Desmoceras (*Desm. Liptoviense* Uhl.) conservent pendant tout leur développement une coquille côtelée qui rappelle beaucoup celle d'autres espèces placées par Uhlig et d'autres auteurs dans le genre Holcodiscus (*Holc. Heeri* Ooster). En outre, certaines espèces de Desmoceras *(D. ligatum)* qui sont lisses, ou presque lisses dans l'adulte, ont dans le jeune âge des côtes bien marquées.

Quant aux cloisons, M. Uhlig caractérise le genre Holcodiscus de la façon suivante: ligne de suture formée de 1 lobe ventral, 2 lobes latéraux et un petit lobe auxiliaire; corps des lobes et des selles très large, et ces lobes et selles peu découpés; lobe siphonal de même longueur que le premier latéral qui se termine par une pointe médiane allongée et présente 2 digitations latérales placées à la même hauteur; deuxième lobe latéral beaucoup plus court que le premier; selle ventrale plus haute que la selle latérale. Cette caractéristique, basée sur *Holcodiscus Perezianus,* ne peut pas être généralisée à toutes les espèces du genre, et la ligne de suture présente en particulier des variations très importantes, en ce qui concerne son degré de complication. M. Uhlig a du reste reconnu lui-même que *Holc. incertus* d'Orb. a des selles et des lobes notablement plus découpés que *Holc. Perezianus,* et cette constatation aurait pu être faite pour bien d'autres espèces encore, de telle sorte que la grande simplicité de la ligne suturale n'est nullement un caractère constant dans le genre Holcodiscus. Ainsi disparaît toute différence tranchée dans le caractère des cloisons entre Holcodiscus et les formes de Desmoceras à coquille évolute, chez lesquelles, les flancs des tours étant peu élevés, le nombre des éléments auxiliaires reste très petit (1 ou 2 au maximum).

Nous croyons avoir fait ressortir la difficulté de fixer une limite tranchée entre les 2 genres Holcodiscus et Desmoceras, tels qu'ils ont été compris jusqu'ici, et les affinités étroites qui existent entre eux nous paraissent démontrer avec évidence leur origine commune. Quant aux limites à fixer à chacun d'eux, il y aurait à notre avis 2 manières de procéder; on pourrait réduire le genre Holcodiscus aux espèces voisines d'*Holc. Caillaudi* d'Orb., *Holc. Perezi* d'Orb., etc., caractérisées par la présence de grosses côtes régulièrement espacées, présentant sur le pourtour externe 2 tubercules symétriquement placés, et de nombreuses côtes fines intercalées entre les premières. Quant aux formes voisines d'*Ammonites incertus* d'Orb., *Ammonites intermedius* d'Orb., etc., dont l'ornementation est formée essentiellement de côtes fines et serrées, légèrement flexueuses, irrégulièrement bifurquées, auxquelles s'ajoutent à intervalles réguliers des sillons bordés en arrière par une grosse côte arrondie, elles devraient rentrer dans le genre Desmoceras. Ou bien on pourrait, au contraire, étendre les limites du genre Holcodiscus, en y plaçant, à côté des espèces que M. Uhlig y a rangées, d'autres formes considérées habituellement comme Desmoceras, mais se distinguant des représentants typiques de ce dernier genre par la présence constante entre les sillons de côtes nombreuses et bien marquées, telles que *Desm. Liptoviense* Uhlig. Nous préférons pour notre part cette seconde manière de voir, et nous donnerons, dans ce travail, au genre Holcodiscus, ce sens étendu,

en y faisant rentrer, par exemple, *Am. intermedius* d'Orb., que l'un de nous (44) avait placée précédemment dans le genre Desmoceras (Puzosia) et *Desmoceras Liptoviense* Uhlig. Il est en effet bien difficile d'établir une distinction générique simplement sur la présence ou l'absence de tubercules sur la partie externe des côtes, tandis que la persistance d'une ornementation accusée, jusqu'à un âge avancé, est un caractère plus saillant. En tous cas, il nous paraît inadmissible de maintenir dans deux genres différents deux espèces aussi voisines que *Desmoceras Liptoviense,* d'une part, *Holcodiscus Heeri* Ooster et *Holc. intermedius,* de l'autre.

Il est à peine nécessaire de rappeler ici les relations qui existent entre Holcodiscus et Holcostephanus; ici encore les limites entre les 2 genres n'ont rien d'absolument tranché, et certaines espèces telles que *Am. intermedius* ont été placées alternativement dans les 2 genres, qui ont très probablement une origine commune et qui ne se distinguent l'un de l'autre que par des caractères d'ordre secondaire. A notre avis, il faut réserver le nom d'Holcostephanus aux espèces qui sont pourvues sur le pourtour ombilical de côtes bien marquées, de l'extrémité externe desquelles partent en faisceaux les côtes fines et serrées qui couvrent les flancs et la région ventrale, et dont les tours généralement renflés s'accroissent rapidement. Le genre Holcodiscus doit comprendre les formes chez lesquelles les côtes ombilicales font défaut et les côtes fines et serrées des flancs naissent directement autour de l'ombilic ou dans son voisinage immédiat. En outre, les Holcodiscus présentent dans la règle de grosses côtes régulièrement espacées et souvent tuberculées sur le pourtour externe; lorsque ces côtes perdent de leur importance, il se creuse en avant d'elles un sillon profond. Du reste, tout en établissant ces caractères différentiels, nous sommes obligés de reconnaître dans ce cas l'absence de différence tranchée entre Holcodiscus et Holcostephanus; il est impossible par exemple de ne pas être frappé de l'analogie qui existe entre *Holcostephanus Jeannoti* d'Orb. et *Holcodiscus Hugii* Ooster.

Le genre Holcodiscus n'est représenté à Châtel par aucune forme à côtes principales tuberculées sur la région ventrale, appartenant au groupe d'*Holcodiscus Caillaudi,* mais seulement par des espèces voisines de *Holc. intermedius* et *Holc. incertus.* Ce sont : *Holcodiscus intermedius* d'Orb., *Holc. van-den-Heckei* d'Orb., *Holc. Heeri* Ooster, *Holc. Seunesi* Kilian, *Holc. Hugii* Ooster et *Holc. Oosteri* nov. sp.

Holcodiscus intermedius, d'Orbigny.

(Pl. IV, fig. 4, 5.)

Ammonites intermedius d'Orb. Pal franç. Céph. crét., pl. XXXVIII, fig. 5, 6, pag. 128.

Holcodiscus intermedius est peu abondant à Châtel-St-Denis ; en dehors de quelques petits échantillons douteux et mal conservés, nous n'en possédons qu'un seul spécimen faisant partie de la collection Ooster et provenant du ravin de la Veveyse fribourgeoise. Cet individu a un diamètre de 55 mm. Le dernier tour est seul visible et a été lui-même déformé par compression ; légèrement arrondi sur les flancs, il paraît avoir été sensiblement plus haut que large ; il porte 8 sillons dirigés obliquement en avant de l'ombilic vers la périphérie, et légèrement arqués. Ces sillons sont bordés de 2 bourrelets peu accentués ; entre eux, la coquille est marquée de nombreuses côtes fines, irrégulièrement bifurquées, s'étendant sur toute la hauteur des tours parallèlement aux sillons. Sur la seconde moitié du dernier tour, on constate une tendance des côtes à s'effacer autour de l'ombilic, tandis qu'elles restent bien marquées sur la moitié externe des flancs et sur la région siphonale. Les cloisons ne sont pas visibles.

L'échantillon figuré par Ooster, pl. XXV, fig. 12, sous le nom d'*Ammonites Hugii,* est à notre avis un jeune de cette espèce.

Holcodiscus van-den-Heckei, d'Orbigny.

(Pl. V, fig. 4.)

Ammonites Vandeckii d'Orb. Prodrome de 1847. Néocomien n° 602.
Id. P. de Lor., 1861. Néoc. moyen du Mt-Salève, pl. II, fig. 4, 5, 6, pag. 28.
Holcodiscus van-den-Heckei Kilian, 1888. Fos. du Crét. inf. de la Provence. Bul. Soc. géol. de France, 3me série, t. XVI, pl. XIX, fig. 4, pag. 673.

Nous possédons de cette espèce un échantillon, assez imparfait du reste, qui provient du ravin de la Veveyse fribourgeoise et fait partie de la collection Pictet. Il se rapporte exactement, par les caractères de son ornementation, aux descriptions don-

nées successivement par MM. de Loriol et Kilian. Le dernier tour, seul bien conservé, est renflé et paraît avoir été presque aussi large que haut; il est orné de 8 sillons profonds, presque droits sur les côtés, et légèrement incurvés en avant sur la région externe où ils forment un sinus. Le bord antérieur des sillons est renflé sur la partie interne des flancs en une sorte de côte qui s'atténue brusquement vers l'extérieur, tandis que sur la région externe des tours, c'est au contraire le bord postérieur des sillons qui se renfle de la même façon, donnant naissance à une varice arrondie qui dessine un sinus bien marqué sur la zone siphonale. Entre les sillons, le dernier tour est marqué de côtes fines et serrées au nombre de 10 à 12 qui sont très prononcées sur le pourtour externe et la plus grande partie des flancs, tandis qu'elles s'atténuent brusquement en se rapprochant de l'ombilic et deviennent très indistinctes sur le pourtour ombilical. Toutes ces côtes ne se prolongent du reste pas également loin, les unes disparaissent déjà vers le milieu des flancs, tandis que les autres se continuent jusque très près de la suture ombilicale; d'autre part, des bifurcations, très irrégulières, il est vrai, sont fréquentes. Notre échantillon, comme ceux de M. Kilian, ne montre pas la légère dépression médiane de la région siphonale observée par M. de Loriol, mais il faut dire que le pourtour externe a été abîmé par la compression, en sorte qu'il ne montre que très indistinctement le sinus ventral formé par les côtes et les sillons.

Holcodiscus van-den-Heckei est incontestablement très voisin d'*Holcodiscus intermedius* dont il se distingue par ses tours plus renflés, ses sillons moins obliques et bordés de varices plus prononcées et ses côtes plus larges et plus saillantes. Les cloisons ne sont pas visibles sur notre échantillon; elles ont été figurées par M. de Loriol et se rapprochent de celles des autres espèces du même groupe.

Holcodiscus Heeri, Ooster.

(Pl. V, fig. 3.)

Ammonites Heeri, Ooster, p. parte, 1860. Cat. des Céph. foss. des Alpes suisses, pl. XXV, fig. 1, 2, 4, 5, 6, p. 104.

Ooster a réuni sous le nom d'*Ammonites Heeri* divers échantillons d'Holcodiscus qui appartiennent à deux formes bien distinctes : la première est caractérisée par la forme déprimée des tours, dont la section est plus large que haute, et par le sinus

très prononcé que forment les côtes et les sillons sur la région siphonale; c'est à elle que nous réservons le nom d'*Holcodiscus Heeri* Ooster. La seconde (fig. 3, pl. XXV) possède au contraire des sillons et des côtes dirigés en ligne droite de l'ombilic vers la région siphonale où ils ne forment pas de sinus; la section des tours, malheureusement altérée par compression sur les échantillons que nous possédons, paraît avoir été plus haute que large; cette seconde forme est la même qui a été décrite plus tard par M. Kilian sous le nom d'*Holcodiscus Seunesi* (10).

Ainsi limité, *Holcodiscus Heeri* peut être caractérisé de la façon suivante. La coquille est formée de tours presque cylindriques, un peu plus larges que hauts, qui s'accroissent plutôt lentement, se recouvrent sur moins de la moitié de leur hauteur, et laissent un ombilic largement ouvert. Les tours présentent chacun 5 ou 6 sillons profonds régulièrement espacés qui sont faiblement arqués sur les flancs, mais s'incurvent fortement en avant sur la région externe, de façon à former sur la ligne siphonale un sinus très prononcé en avant. Les 2 bords de ces sillons sont renflés en forme de bourrelet, le bourrelet antérieur étant limité à la partie interne des tours, tandis que le bourrelet postérieur ne se développe au contraire que sur la partie externe. Dans chaque intervalle entre 2 sillons l'on peut voir 5 à 7 côtes fines partir du pourtour de l'ombilic, se diriger en ligne droite vers le milieu des flancs et là se diviser assez régulièrement en 2 côtes qui passent par-dessus la région siphonale en y formant le même sinus très prononcé qu'y dessinent aussi les sillons. Cloisons inconnues.

Dans le jeune âge, *Holcodiscus Heeri* prend des tours plus enveloppants et l'ornementation offre une grande analogie avec celle des petits échantillons d'*Holcodiscus intermedius*, dont il est souvent difficile de le distinguer.

L'espèce créée par Ooster est sans contredit une forme voisine d'*Holcodiscus van-den-Heckei*, dont il diffère pourtant nettement par ses côtes plus fines et plus régulièrement bifurquées, et surtout par la forme beaucoup plus prononcée du sinus dessiné par les sillons et les côtes sur le pourtour externe. Elle se rapproche davantage encore d'une espèce abondamment représentée dans la collection Pictet par des échantillons provenant d'Angles et déterminés comme *Holcodiscus escragnollensis* d'Orb.; les seules différences qui l'en séparent consistent dans la bifurcation plus régulière des côtes et la forme plus droite de celles-ci sur les flancs, et nous serions tentés de considérer les deux formes comme des variétés d'une même espèce; mais, étant donné les doutes qui planent sur *Holc. escragnollensis* connu seulement par une phrase très vague du Prodrome, nous croyons en tout cas préférable de maintenir le nom d'Ooster.

Holcodiscus Seunesi, Kilian.

(Pl. V, fig. 1-2.)

Ammonites Heeri, Ooster, p. parte, 1860. Cat. des Céph. fos. des Alpes suisses, pl. XXV, fig. 3, p. 104.
Holcodiscus Seunesi, Kilian, 1888. Montagne de Lure, p. 231.
Id. Kilian, 1888. Fossiles du Crét. inf. de la Provence. Bull. Soc. géol. de France, 3me série, t. XVI, p. 675, pl. XVIII, fig. 3.

L'échantillon figuré par Ooster, pl. XXV, fig. 3, sous le nom d'*Ammonites Heeri* diffère très nettement de celui reproduit dans les figures 1 et 2 et ne peut pas lui être réuni spécifiquement. Par contre, il présente les mêmes caractères que l'espèce du Barrémien de Provence décrite et figurée par M. Kilian sous le nom d'*Holcodiscus Seunesi* et nous croyons pouvoir le rapporter sans hésitation à cette dernière. Nous possédons d'autre part un second échantillon semblable, provenant aussi des environs de Châtel-St-Denis et appartenant au Musée de Genève (collection Pictet).

A un diamètre de 55 mm. environ, *Holcodiscus Seunesi* possède une coquille discoïdale dont les tours s'accroissent lentement et se recouvrent sur un quart à peine de leur hauteur. Le dernier tour porte 9 ou 10 sillons droits ou très faiblement arqués sur les flancs, qui ne forment pas de sinus sur le pourtour externe. Chaque sillon est bordé en arrière d'un bourrelet qui est d'abord faiblement marqué vers l'ombilic puis s'épaissit progressivement vers l'extérieur et prend sur la région siphonale un relief accentué. En avant des sillons, se trouve un bourrelet beaucoup plus faible, qui ne prend une certaine importance que sur la moitié interne des flancs. Entre 2 sillons la coquille est marquée de 3 ou 4 côtes, qui partent en ligne droite de l'ombilic, se bifurquent assez régulièrement vers le milieu des flancs et passent en ligne droite par-dessus le pourtour externe. La bifurcation des côtes est assez souvent remplacée par l'intercalation d'une côte secondaire, limitée à la partie externe des tours, entre 2 côtes principales s'étendant jusqu'à l'ombilic. Les cloisons sont trop indistinctes sur nos échantillons pour être décrites ici; M. Kilian n'a pas eu non plus la chance de pouvoir les étudier sur les représentants de cette espèce qu'il a eu entre les mains.

Tout en étant assez voisin d'*Holcodiscus van-den-Heckei, Holcodiscus Seunesi* s'en distingue facilement par ses tours moins renflés et par ses sillons et ses côtes droits, ne formant pas de sinus sur la région externe.

Holcodiscus Hugii, Ooster.

(Pl. IV, fig. 8, 9, 10, 11.)

Ammonites Hugii, Ooster, pro part., 1860. Cat. des Céph. fos. des Alpes suisses, pl. XXIV, fig. 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, p. 103.

Holcodiscus Hugii est une des espèces les plus répandues à Châtel; il se rattache au groupe d'*Holcodiscus incertus* et *Holcodiscus intermedius*.

La coquille est discoïdale avec des tours beaucoup plus hauts que larges, aplatis sur les côtés et arrondis au pourtour qui se recouvrent sur les deux tiers environ de leur hauteur. L'ornementation, qui consiste en des côtes fines, nombreuses, légèrement flexueuses, se modifie avec l'âge et présente du reste d'un individu à l'autre des variations assez importantes, comme cela ressort déjà des figures d'Ooster.

A un diamètre de 70 mm. environ, qui paraît correspondre aux dimensions de l'adulte, le dernier tour est orné de côtes fines et saillantes, à peine flexueuses, dont une moitié se continuent de la périphérie jusqu'à l'ombilic, tandis que l'autre moitié n'est marquée que sur le pourtour et la moitié externe des flancs; il y a ainsi une alternance assez régulière de côtes principales et de côtes secondaires. Cette ornementation se modifie sur la dernière chambre de la coquille par le fait que toutes les côtes deviennent plus ou moins indistinctes dans le voisinage de l'ombilic, tout en restant très nettes sur les deux tiers externes des flancs et sur la région siphonale.

Au-dessous d'un diamètre de 35 à 40 mm. les côtes secondaires se soudent par leur extrémité interne aux côtes principales et l'intercalation simple est remplacée par une bifurcation qui se produit assez régulièrement vers le tiers interne des flancs. D'autre part, les côtes partent de l'ombilic tantôt isolément, tantôt 2 par 2, le point de départ commun de 2 côtes étant en général légèrement renflé en une sorte de tubercule tranchant; mais ce caractère est très variable suivant les échantillons et ne présente jamais aucune régularité.

Ce type d'ornementation avec des côtes régulièrement bifurquées vers le tiers interne des flancs se retrouve exactement le même sur des échantillons beaucoup plus petits de 15 ou 16 mm. de diamètre; quant aux tours plus internes, nous n'avons pu les observer nulle part.

Les sillons, qui sont si bien marqués chez les espèces voisines *(Holc. intermedius, Holc. incertus)* sont ici beaucoup moins apparents; ils disparaissent même complètement sur certains échantillons et la trace des paulostomes n'est souvent indiquée que par un léger bourrelet à peine plus épais que les côtes ordinaires et marqué seulement sur la région externe des tours. En outre, contrairement à ce qui se passe chez la majorité des *Holcodiscus* pourvus de sillons, les *Holcodiscus Hugii* chez lesquels ce caractère est bien visible, ont des sillons irrégulièrement espacés, très rapprochés sur certaines parties de la coquille, très espacés au contraire sur d'autres. Enfin les sillons semblent faire complètement défaut chez les jeunes des *Holcodiscus Hugii* typiques et ne deviennent apparents d'une façon générale que depuis un diamètre de 40 mm. environ.

Les cloisons sont inconnues.

Nous avons vu plus haut que *Holcodiscus Hugii* varie au point de vue du nombre et du développement des sillons; il présente d'autre part des différences considérables en ce qui concerne le nombre des côtes; chez certains échantillons l'on compte sur la périphérie 150 côtes et plus par tour, tandis que chez d'autres leur nombre se réduit à 120 à peu près. Dans ces variétés à côtes moins nombreuses, plus épaisses et plus saillantes, les sillons sont en général peu visibles ou absents.

Holcodiscus Hugii présente un intérêt spécial par la position pour ainsi dire intermédiaire qu'il occupe entre les *Holcodiscus* voisins de *H. incertus, H. intermedius,* etc..., et les Holcostephanus du groupe d'*Holcostephanus Jeannotii* d'Orb. Il présente avec cette dernière espèce des analogies étroites, qui résident soit dans la forme des tours et leur mode d'enroulement, soit dans l'ornementation. Nous avons vu en effet que, sauf sur les derniers tours, la coquille est ornée de côtes peu flexueuses régulièrement bifurquées vers le tiers interne des flancs; ces caractères rappellent bien l'ornementation d'*Holcostephanus Jeannotii* avec cette seule différence que les côtes sont moins renforcées vers l'ombilic et se bifurquent un peu plus loin de celui-ci.

Holcodiscus Oosteri nov. sp.

(Pl. IV, fig. 6, 7.)

Ammonites Hugii, Ooster, pro parte, 1860. Cat. des Céph. fos. des Alpes suisses, pl. XXIV, fig. 10, p. 103.

Nous croyons nécessaire de séparer de *Holcodiscus Hugii* l'échantillon que Ooster a figuré sous ce nom à la planche XXIV, fig. 10, qui se distingue facilement

des autres formes par ses côtes beaucoup plus fines et moins saillantes et par ses sillons plus apparents au moins sur la dernière partie de la coquille. Cette espèce nouvelle paraît être beaucoup plus rare à Châtel-St^{t}-Denis que la précédente, car nous n'en possédons, outre l'échantillon figuré par Ooster, qu'un seul représentant plus petit.

Holc. Oosteri a des tours un peu plus hauts et un ombilic plus fermé que l'espèce précédente. La coquille est ornée de côtes flexueuses si fines et si peu saillantes, qu'elles se réduisent presque à de simples stries. Ces côtes partent de l'ombilic avec une direction très oblique en avant, puis elles s'incurvent légèrement en arrière vers le tiers interne des flancs, pour s'infléchir de nouveau en avant vers le tiers externe et forment sur le pourtour externe un sinus très prononcé. Elles ne sont bien distinctes que sur la moitié externe des tours, tandis que vers l'ombilic elles s'atténuent et s'effacent même en grande partie, sans qu'il y ait du reste aucune régularité dans la répartition des côtes prolongées jusqu'à l'ombilic et de celles qui s'arrêtent vers le milieu des flancs. Outre ces côtes, la coquille présente depuis un diamètre d'environ 40 mm. des sillons qui ont la même direction générale oblique et la même forme légèrement flexueuse avec sinus ventral prononcé. Les sillons eux-mêmes sont peu marqués, mais ils sont bordés en arrière par un bourrelet beaucoup plus large et plus saillant que les côtes, qui atteint son plus grand relief sur le pourtour externe, mais se prolonge distinctement jusqu'à l'ombilic.

A un diamètre plus petit, les sillons s'atténuent et surtout les bourrelets qui les bordent disparaissent. D'autre part, tandis que la plupart des côtes ne sont pas distinctes sur la moitié interne des tours, une partie d'entre elles prennent au contraire dès le pourtour de l'ombilic un relief bien marqué et se bifurquent vers la moitié de leur hauteur. L'ornementation se compose ainsi de ces côtes bifurquées, qui sont irrégulièrement distribuées, et de côtes limitées à la moitié externe des tours, qui sont intercalées au nombre de 1 à 4 entre les premières.

Les cloisons sont inconnues.

Holcodiscus Oosteri rappelle *Holcodiscus intermedius* d'Orb., mais s'en distingue par ses tours plus élevés et par la forme plus flexueuse de ses sillons et de ses côtes. En outre, tandis que *Holcodiscus intermedius* conserve dans le jeune âge des sillons très marqués, ceux-ci s'atténuent et disparaissent sur les tours internes d'*Holc. Oosteri*.

DESMOCERAS Zittel.

L'un de nous a déjà, dans un précédent travail (44), étudié la question de l'origine des Desmoceras et cherché à démontrer que ce genre, considéré par M. Zittel comme une forme dérivée des Haploceras, devait en réalité être rattaché à la grande famille des Perisphinctidés. Nous avons d'autre part tâché de faire ressortir les affinités qui relient les deux genres Desmoceras et Holcodiscus et qui sont suffisamment étroites pour rendre assez difficile de fixer une limite tranchée entre eux. Cette limite, nous avons cru devoir la déplacer un peu, en donnant au genre Desmoceras un sens un peu plus restreint que celui qui lui avait été attribué par la plupart des auteurs qui se sont occupés pendant ces dernières années des faunes néocomiennes. Nous comprenons dans le genre Desmoceras seulement les formes voisines de *Desmoceras difficile* d'Orb., *Desm. ligatum* d'Orb., *Desm. Beudanti* d'Orb., etc..., dont la coquille ne présente pas de costulation accentuée et dont les moules internes sont lisses ou presque lisses avec des paulostomes plus ou moins marqués, tandis que les formes à ornementation accusée, persistant jusque dans l'adulte, telles que *Desmoceras liptoviense* Uhlig, nous paraissent devoir être rapprochées plutôt d'*Holcodiscus van-den-Heckei, Holc. Heeri,* etc..., et rentrer dans le genre Holcodiscus, dont aucun caractère essentiel ne les sépare.

Le genre Desmoceras est très abondamment représenté à Châtel-St-Denis, mais un grand nombre d'échantillons, ayant été fortement comprimés, ne montrent plus qu'imparfaitement la forme des tours, les dimensions relatives de l'ombilic et la forme du pourtour ombilical, de sorte que les déterminations spécifiques sont souvent très difficiles. Nous avons pourtant pu reconnaître les espèces suivantes : *Desm. strettostoma* Uhlig, pour lequel MM. Parona et Bonarelli ont créé le genre *Cleoniceras, Desm. difficile* d'Orb., *Desm. cassida* d'Orb., *Desm. psilotatum* Uhlig, *Desm. cassidoïdes* Uhlig, *Desm. Uhligi* Haug, *Desm. Boutini* Math., *Desm. ligatum* d'Orb, *Desm. tenuicinctum* sp. nov., *Desm. (Pachydiscus) Neumayri* Haug.

Desmoceras strettostoma, Uhlig.

Haploceras strettostoma, Uhlig, 1883. Die Ceph. Fauna der Werns. Sch., pl. XVII, fig. 3, 4, 8, 15, page 101.

Le Musée de Berne possède un certain nombre d'échantillons provenant du ravin de la Veveyse qui sont caractérisés par leur forme discoïdale, leurs tours aplatis latéralement et beaucoup plus hauts que larges, leur ombilic étroit entouré d'un pourtour abrupt, leur coquille lisse et leurs cloisons très découpées. Ces caractères correspondent fort bien avec ceux que M. Uhlig a donnés pour son *Desmoceras strettostoma.* Les sillons caractéristiques de la plupart des Desmoceras font complètement défaut ici ou, lorsqu'ils existent, sont à peine visibles; leur forme, comme celle des stries d'accroissement, est flexueuse, presque falciforme. Les cloisons sont plus découpées que chez aucune espèce du même genre, à nous connue, et sont caractérisées par la forme très courte du lobe ventral, la forme large et très dissymétrique du premier lobe latéral et par la présence de trois lobes auxiliaires sur les flancs; ces cloisons, qui ont été décrites et figurées soit par M. Uhlig, soit par M. Nicklès, soit par l'un de nous, sont du reste bien connues.

Nous avons maintenu l'espèce étudiée ici dans le genre Desmoceras contrairement à l'opinion de MM. Parona et Bonarelli (31) qui l'en séparent pour la faire rentrer avec *Ammonites Beudanti* et *Ammonites Cleon* dans un nouveau genre *Cleoniceras.* Les raisons qui nous engagent à le faire sont les mêmes que l'un de nous a déjà exposées dans un travail précédent (44). Nous considérons que *Desm. strettostoma* est beaucoup trop étroitement relié à *Desm. difficile* pour que l'on puisse établir une coupure générique entre ces deux formes, et il n'y a non plus aucun avantage à notre avis à séparer *Amm. Beudanti* et *Amm. Cleon* du genre Desmoceras dont ils ne diffèrent par aucun caractère d'importance générique.

Desmoceras difficile, d'Orb.

(Pl. V, fig. 8.)

Ammonites difficilis, d'Orbigny. Pal. franç., Ceph. crét., pl. XLI, fig. 1 et 2, p. 135.
Haploceras difficile, Uhlig. Cephalopodenfauna der Werns. Sch., pl. XVII, fig. 1 et 2, p. 102.
Desmoceras difficile, Sarasin. 1897. Quelques considérations sur les genres *Hoplites, Sonneratia, Desmoceras* et *Puzosia,* B. S. G. F., t. XXV, p. 785.

Desmoceras difficile est une de ces espèces de la Paléontologie française, qui ont été pendant longtemps interprétées très diversement par les différents auteurs. M. Uhlig en a le premier précisé le sens en en détachant des formes voisines telles que *Desmoceras psilotatum.* Plus tard, M. Nicklès (21) et l'un de nous ont caractérisé cette espèce au point de vue de sa ligne suturale. Nous y comprendrons avec M. Uhlig les formes discoïdales à ombilic étroit, aux tours élevés, aplatis sur les flancs et ornés chacun de 8 à 10 sillons peu profonds bordés en arrière de bourrelets bien marqués. Les sillons sont légèrement flexueux, ils prennent une importance très inégale suivant les échantillons et surtout suivant l'âge; les tours internes, en effet, n'en portent pas, puis ils apparaissent à un diamètre assez variable et s'accentuent progressivement. L'ombilic a un pourtour tombant à pic et pourvu à son extrémité supérieure d'une carène ombilicale nettement dessinée. Les cloisons sont d'un type découpé, elles sont caractérisées par leur lobe ventral très court, leur selle ventrale divisée profondément par un lobe accessoire, leur premier lobe latéral relativement large et dissymétrique, leur première selle latérale divisée en 2 parties inégales par un lobe accessoire, leur deuxième lobe latéral beaucoup plus court et plus étroit que le premier, leur deuxième selle latérale de forme symétrique et leur 3 lobes auxiliaires tricuspides alternant avec des selles auxiliaires régulièrement symétriques.

Grâce à l'état de conservation très défectueux de notre matériel, les échantillons déterminables avec certitude comme *Desmoceras difficile* ne sont pas très nombreux; nous pouvons pourtant reconnaître sans hésitation la présence de cette espèce parmi les Céphalopodes de Châtel-St-Denis.

Desmoceras cassida, d'Orb.

Ammonites cassida, d'Orbigny. Pal. franç., Ceph. crét., pl. XXXIX, fig. 1, 2 et 3, p. 130.

Nous rapportons avec doute à cette espèce 2 échantillons, du reste imparfaitement conservés, qui font partie de la collection Ooster. Ils sont caractérisés par leurs tours beaucoup plus renflés que dans l'espèce précédente, mais tout aussi enveloppants. L'ombilic, très étroit, ne présente pas un pourtour aussi abrupt que chez *Desmoceras difficile* et il n'y a pas de carène ombilicale ; la région siphonale est assez largement arrondie. La coquille présente une ornementation très atténuée avec de fines stries d'accroissement falciformes et des sillons nombreux mais faiblement marqués et non accompagnés de bourrelets.

Ces échantillons rappellent en réalité beaucoup *Desmoceras psilotatum* Uhlig, dont ils se distinguent par l'absence de carène ombilicale et par leurs tours plus renflés et plus largement arrondis sur la région externe.

Desmoceras psilotatum, Uhlig.

(Pl. VI, fig. 1 et 2.)

Haploceras psilotatum, Uhlig, 1883. Die Ceph. Fauna der Werns. Sch., pl. XVI, fig. 1, 2, 3, p. 102.

Cette espèce est de tous les Desmoceras la plus fréquente dans les environs de Châtel-St-Denis. Elle est caractérisée d'après M. Uhlig par son ombilic étroit entouré d'un pourtour abrupt caréné à son sommet et par ses tours élevés marqués jusqu'à un diamètre de 50 à 60 mm. de stries d'accroissement fines et légèrement flexueuses, sans sillons. Ce n'est qu'à partir de cette taille que le dernier tour présente des constrictions parallèles aux côtes, bordées de bourrelets larges mais peu saillants.

Nos échantillons se rapportent exactement à la description et aux figures de l'auteur cité et nous n'avons rien à ajouter à la caractéristique de M. Uhlig, sinon

en ce qui concerne la ligne de suture des cloisons. Celle-ci est voisine de celle de *Desmoceras difficile*, comme l'a remarqué déjà M. Uhlig, mais s'en distingue par sa forme moins découpée dans son ensemble, par la conformation presque symétrique de la selle ventrale et par la présence de 2 lobes auxiliaires au lieu de 3 sur les flancs des tours.

Desmoceras psilotatum est incontestablement très voisin de *Desmoceras difficile*, dont il ne se distingue que par l'absence de constrictions bien marquées et régulièrement distribuées. Dès que les échantillons ont subi un certain écrasement, il est difficile de décider à quelle espèce il faut les attribuer. Nous aurions été tentés de considérer ces 2 formes comme 2 variétés d'une même espèce si nous n'avions constaté une constance remarquable dans les caractères différentiels de leurs cloisons. D'autre part, *Desmoceras psilotatum* se rapproche beaucoup de *Desmoceras cassidoïdes* Uhlig, dont il se distingue par son ombilic plus petit et caréné à son pourtour et par ses constrictions moins marquées.

Desmoceras cassidoïdes, Uhlig.

(Pl. V, fig. 5.)

Haploceras cassidoïdes, Uhlig, 1883. Die Ceph. Fauna der Werns. Sch., pl. XVI, fig. 4 et pl. XVII, fig. 10, p. 103.

Desmoceras cassidoïdes, Haug., 1889. Beitr. z. Kennt. der oberneoc. Ammonitenfauna der Puezalp, pl. II, fig. 1 et 2, p. 9.

Les couches néocomiennes de Châtel-St-Denis renferment en grande abondance des échantillons d'une espèce que nous croyons pouvoir identifier avec *Desmoceras cassidoïdes* tel que MM. Uhlig et Haug l'ont décrit et figuré dans les ouvrages précités. Nos spécimens étant tous écrasés, nous ne pouvons nous rendre compte de la section des tours, qui sont notablement moins élevés et moins enveloppants que chez *Desmoceras difficile* ou *Desmoceras cassida*. La coquille présente des constrictions bien marquées, au nombre de 6 à 8 par tour, qui sont bordées en avant et surtout en arrière par de gros bourrelets. Ses sillons sont flexueux sur les flancs et forment sur la région siphonale un sinus assez accentué en avant. Entre les constrictions, nos échantillons, qui sont tous des moules internes, sont lisses. Les flancs des tours s'abaissent graduellement depuis le tiers interne de leur hauteur vers le pourtour ombilical, en

sorte que celui-ci, qui reste abrupt dans cette espèce, est très peu élevé; la carène ombilicale dont parle M. Haug, n'est bien marquée sur aucun de nos échantillons. L'accroissement des tours paraît être rapide tant que l'individu n'a qu'une petite taille, puis, depuis un diamètre d'environ 50 mm., il se ralentit assez brusquement, et en même temps les derniers tours deviennent moins enveloppants.

Les cloisons de *Desmoceras cassidoïdes,* tout en présentant les caractères habituels pour les Desmoceras, sont caractérisées par la forme presque symétrique du premier lobe latéral, qui se termine par une pointe médiane allongée et 2 pointes latérales presque équivalentes, séparées chacune de la pointe médiane par 2 phyllites de hauteur sensiblement égale.

Nous avons déjà fait ressortir, à propos de *Desmoceras psilotatum,* les relations étroites qui unissent cette espèce au *Desmoceras cassidoïdes;* les analogies entre ces deux formes sont d'autant plus grandes que *Desmoceras cassidoïdes* présente dans le jeune âge des tours plus enveloppants et des constrictions moins marquées que dans l'adulte. Nous possédons plusieurs échantillons qui paraissent intermédiaires entre les 2 espèces et la forme plus ou moins régulièrement tricuspide du premier lobe latéral paraît sujette à des variations qui ne permettent pas de lui attribuer une importance primordiale. Il serait donc possible, à notre avis, que *Desmoceras cassidoïdes* fût une variété de l'espèce précédente, mais comme nos échantillons ne nous permettent pas d'apprécier les différences dans la section des tours des 2 formes, nous ne pouvons avoir la prétention de trancher cette question.

Desmoceras Uhligi, Haug.

(Pl. VI, fig. 3.)

Desmoceras Uhligi, Haug, 1889. Beitr. zur Kenntnis der oberneoc. Cephalopodenfauna der Puezalp, pl. II, fig. 3, page 9.

Nous ne possédons du *Desmoceras Uhligi* qu'un seul échantillon, faisant partie de la collection Pictet et qui est relativement bien conservé. Avec un diamètre de 80 mm. environ, cet individu possède un ombilic de 24 mm. Le dernier tour est occupé sur un peu plus de la moitié de sa longueur par la dernière chambre; il recouvre le précédent sur à peu près les deux tiers de sa hauteur, présente un accroisse-

ment lent et a une section qui correspond fort bien à celle figurée par M. Haug, avec une hauteur à peu près double de la largeur. L'ornementation de ce dernier tour, qui est seul bien conservé, consiste en 5 sillons larges mais très peu profonds et non bordés de bourrelets; ces constrictions forment sur les flancs une ligne peu flexueuse et sur le pourtour externe un sinus très peu marqué. Entre les sillons, le moule est marqué de fines stries légèrement flexueuses.

Les cloisons sont caractérisées par un lobe ventral allongé, presqu'aussi profond que le premier latéral, par une selle ventrale divisée en deux parties presqu'égales par un lobe accessoire médian, par un lobe latéral supérieur relativement large et court, de forme irrégulièrement tricuspide, par une première selle latérale très élevée, plus haute que la selle ventrale et divisée assymétriquement par un lobe accessoire et par la présence sur les flancs des tours de deux lobes auxiliaires allongés et légèrement obliques dont le second se trouve sur le sommet du pourtour ombilical. Les cloisons ne sont du reste pas assez nettes pour être reproduites.

Desmoceras Boutini, Matheron.

(Pl. V, fig. 7.)

Ammonites Boutini, Matheron, 1878. Rech. pal. dans le midi de la France. 3me partie, pl. CXXI, fig. 2.

Nous attribuons à *Desmoceras Boutini* Math. un joli échantillon de la Veveyse, qui fait partie de la collection Ooster. Avec un diamètre total de 75 mm. il a un ombilic de 20 mm. Le dernier tour subit un accroissement plutôt lent et recouvre le précédent sur les deux tiers à peu près de sa hauteur; il a une section en forme d'ellipse allongée avec une hauteur presque triple de sa largeur. L'ornementation consiste en 10 constrictions bien marquées, bordées en avant par un bourrelet mince, presque tranchant, et en arrière par un bourrelet épais et large qui est surtout développé sur la région externe. La forme des sillons est peu flexueuse sur les flancs et le sinus en avant sur la région externe n'est que faiblement indiqué. Entre les constrictions notre moule est lisse. La dernière chambre n'est conservée qu'en petite partie; il semble que les sillons y soient moins profonds et tendent à s'espacer.

Les cloisons, qui sont très nettes, présentent les caractères suivants: le lobe ventral est relativement étroit et allongé, sa longueur étant à peu près égale aux deux tiers de celle du lobe latéral supérieur, la selle ventrale est rétrécie à sa base et élargie au sommet, un lobe accessoire la divise en deux parties inégales, la partie externe étant la plus développée; le premier lobe latéral présente une terminaison régulièrement tricuspide avec une pointe médiane allongée et deux pointes latérales presqu'équivalentes séparées de la première par deux phyllites de même hauteur. La première selle latérale est de même hauteur que la selle ventrale mais beaucoup moins large, sa base est profondément échancrée par les digitations des deux lobes qui la bordent, son sommet présente une forme dissymétrique. Le deuxième lobe latéral, presqu'aussi profond que le premier, a une forme étroite et allongée avec deux pointes latérales irrégulièrement développées; la deuxième selle latérale est beaucoup plus haute que large et présente une terminaison à peu près symétrique; deux lobes auxiliaires sont encore visibles sur les flancs et entre eux une selle auxiliaire notablement plus courte que la deuxième selle latérale. Le deuxième lobe auxiliaire est nettement oblique, il en est de même de deux petits lobes indistinctement visibles sur le pourtour ombilical. Ces cloisons présentent des caractères nettement intermédiaires entre celles des formes voisines de *Desmoceras difficile* et celles de *Desmoceras (Puzosia) Emerici* Raspail; elles se rapprochent en particulier de celles de cette dernière espèce par leur lobe ventral relativement profond, par leur premier lobe latéral régulièrement tricuspide et par le nombre restreint des éléments auxiliaires.

Desmoceras Boutini se rapproche de *Desm. cassidoïdes* par le mode d'accroissement des tours et d'involution de la coquille, il s'en distingue par ses tours plus aplatis et par ses constrictions plus nombreuses.

Desmoceras ligatum, d'Orb.

(Pl. VI, fig. 4 et 5.)

Ammonites ligatus, d'Orbigny. Pal. franç., Ceph. crét., pl. XXXVIII, fig. 1 à 4, pag. 126.

Desmoceras ligatum ne paraît pas être abondant à Châtel-St-Denis; nous en possédons deux échantillons bien caractérisés. Les tours s'accroissent dans cette espèce plutôt lentement, ils sont aplatis sur les flancs et présentent un pourtour

externe large et peu convexe, en sorte que leur section est sensiblement rectangulaire avec une largeur égale à la moitié de la hauteur; ils se recouvrent à peu près à moitié, laissant un ombilic relativement large entouré d'un pourtour abrupt assez élevé; il n'y a pas de carène ombilicale. Le moule est lisse et présente seulement des constrictions régulièrement espacées, bordées de bourrelets peu apparents; ces sillons sont presque droits et ce n'est que sur la dernière chambre de notre plus grand échantillon (diamètre 70 mm.) qu'on les voit prendre une forme nettement flexueuse; ils ont une direction très oblique, surtout dans le jeune âge; quant à leur nombre, il varie avec le diamètre des tours; à une taille de 50 mm. on compte 9 à 11 sillons par tour, tandis qu'à une taille de 70 mm. il n'y en a plus que 8, malgré l'accroissement de la coquille. Les constrictions sont surtout marquées vers le bord interne des flancs, où elles entament profondément le pourtour ombilical et donnent à celui-ci un aspect crénelé, comme d'Orbigny l'a du reste fait ressortir dans sa figure.

Les cloisons rappellent beaucoup celles de l'espèce précédente, dont elles se distinguent pourtant par leur forme un peu moins découpée et par la longueur moins grande du lobe ventral.

Desmoceras tenuicinctum, sp. nov.

(Pl. V, fig. 6.)

Nous désignons sous ce nom un joli moule pyriteux, provenant de la Veveyse fribourgeoise et désigné dans la collection Ooster sous le nom d'*Ammonites Belus*. Cet échantillon, qui possède un diamètre de 45 mm., se rapproche en effet de *Puzosia Belus* par sa forme générale et par la présence de nombreux sillons obliques, mais s'en distingue par des différences si évidentes que nous ne pouvons conserver la détermination du savant naturaliste bernois.

Le gisement exact de ce fossile n'étant pas indiqué, il est impossible de déterminer avec certitude à quel niveau stratigraphique il appartient; pourtant son état de conservation rappelle absolument celui de nombreux tours internes de *Desmoceras difficile* et, comme des fossiles analogues ne se trouvent à aucun autre niveau dans les environs de Châtel-St-Denis, nous croyons pouvoir admettre que cet échantillon appartient au Barrémien.

Le dernier tour, seul bien visible, s'accroît plutôt lentement et recouvre le précédent sur les deux tiers à peu près de sa hauteur, laissant un ombilic de 12 mm. de diamètre. Sa hauteur est à peu près double de sa largeur. La région siphonale est arrondie ; les flancs sont aplatis et s'écartent faiblement l'un de l'autre jusque vers leur bord interne où se trouve le maximum de largeur ; le pourtour ombilical est abrupt et surplombe même dans sa partie supérieure, de façon à former une sorte de carène horizontale.

Le commencement du dernier tour de notre échantillon est lisse, mais bientôt après apparaissent des constrictions qui s'accentuent progressivement sans jamais devenir très profondes. Ces sillons partent du pourtour ombilical avec une direction très oblique en avant, puis prennent sur la moitié externe des flancs une direction presque radiale et s'incurvent de nouveau en avant près du pourtour externe, pour former sur la région siphonale un léger sinus. Ils ne sont pas bordés de bourrelets et atteignent leur plus grande profondeur vers le bord interne où ils échancrent le pourtour ombilical tandis qu'ils sont peu marqués sur la partie externe des flancs.

Les cloisons présentent à peu près le même type que celles de *Desmoceras ligatum ;* le lobe ventral a une longueur égale aux $^3/_4$ de celle du lobe latéral supérieur, il présente de chaque côté une digitation latérale importante qui entame profondément la base de la selle ventrale. Celle-ci, élargie à sa partie supérieure, y est divisée en 2 moitiés presque égales par un lobe accessoire profond. Le premier lobe latéral a une forme régulièrement tricuspide avec deux digitations latérales presque équivalentes. La première selle latérale, un peu plus haute que la selle ventrale, est divisée par un lobe accessoire en deux parties inégales, la partie interne étant plus large et plus élevée. Le deuxième lobe latéral est étroit et allongé, sans atteindre du reste la profondeur du premier, et la deuxième selle latérale est beaucoup plus

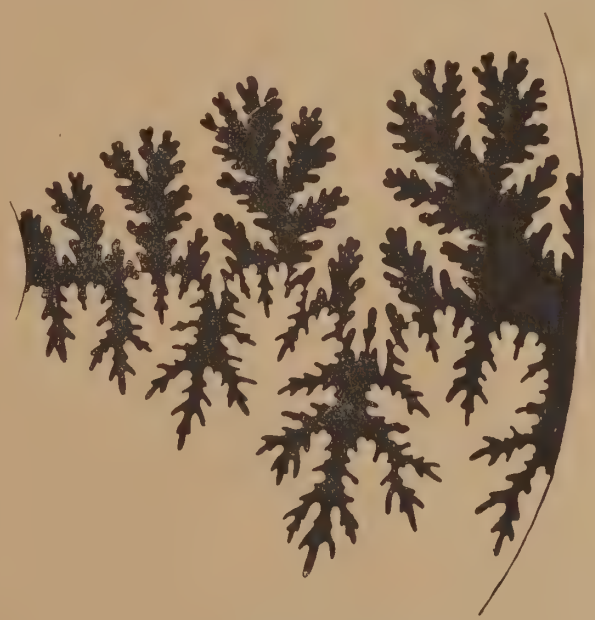


Fig. 2. *Desmoceras tenuicinctum,* nov. sp., grossissement 4 fois.

haute que large avec une terminaison régulièrement bifide. Les lobes auxiliaires, au nombre de 2 sur les flancs et de 2 sur le pourtour ombilical, sont allongés, étroits et légèrement obliques; les selles auxiliaires, plus hautes que larges, présentent des terminaisons bifides.

La nouvelle espèce décrite ici se rattache assez étroitement à *Desmoceras ligatum* soit par l'aspect général de sa coquille, soit par les caractères de ses cloisons; elle en diffère toutefois par ses tours à section elliptique et non rectangulaire, par ses sillons plus flexueux et moins profonds, par son lobe siphonal plus allongé et par la forme plus étroite de ses lobes latéraux et auxiliaires. Elle se rapproche d'autre part des Puzosia du groupe de *Puz. Belus* d'Orb. et *Puz. Emerici* par sa forme évolute, ses tours peu élevés et surtout par les caractères de ses cloisons. Il est hors de doute que les espèces voisines de *Desmoceras ligatum, Desmoceras Uhligi, Desmoceras tenuicinctum* constituent un type transitoire entre les Desmoceras proprement dits et les Puzosia.

Desmoceras Neumayri, Haug.

(Pl. VI, fig. 6 et pl. VII, fig. 1.)

Pachydiscus Neumayri, Haug, 1889. Oberneoc. Amm. Fauna der Puezalpe, pl. III, fig. 2 à 4, pag. 12.

Nous trouvons dans la collection Ooster, désigné sous le nom d'*Ammonites radiatus* ou *crassicostatus,* un gros fragment d'Ammonite se rapportant exactement à la description que M. Haug a donnée de *Desmoceras Neumayri* et présentant les mêmes caractères que l'échantillon figuré par lui (fig. 2, pl. III). Ce fragment comprend un peu plus de la moitié d'un tour d'un diamètre de 20 cm. environ. Il porte sur les côtés des tours 14 côtes droites qui passent par-dessus la région externe sans subir de dérivation, mais avec une légère atténuation de leur relief; ces côtes sont larges et arrondies et partent 2 par 2 du pourtour de l'ombilic; chaque paire ainsi formée dessine sur les flancs un V dont la pointe, placée vers l'ombilic, est marquée par un gros tubercule qui surplombe sur le tour précédent. Le tubercule ombilical est en réalité un renflement de la côte postérieure qui est toujours plus marquée, tandis que la côte antérieure tend à s'effacer sur la moitié interne des flancs.

Notre échantillon paraît correspondre à la dernière chambre de la coquille et son extrémité antérieure, régulièrement coupée suivant une ligne un peu flexueuse, paraît représenter l'ouverture. Aucune trace de cloison n'est visible sur le dernier tour, et l'on n'en voit qu'une partie, très indistincte du reste, sur un fragment de l'avant-dernier.

Nous croyons pouvoir considérer comme un jeune de cette espèce un second échantillon de 8 cm. environ de diamètre, qui rappelle beaucoup par son ornementation la figure donnée par M. Haug (pl. III, fig. 4), d'un individu de même taille, mais qui s'en distingue par son ombilic plus large et par un accroissement plus lent de la coquille (ombilic de 29 mm. de diamètre, hauteur du dernier tour de 27 mm.). Cet échantillon est un moule lisse sur la plus grande partie de sa surface, mais marqué à intervalles réguliers de constrictions profondes bordées de bourrelets en avant et en arrière; le bourrelet antérieur est surtout marqué dans le voisinage de l'ombilic, où il s'élève en une sorte de côte arrondie, tandis qu'il s'efface assez rapidement vers l'extérieur. Le bourrelet postérieur, au contraire, est peu marqué vers l'ombilic, mais se renfle sur la région externe, où il dessine un sinus en avant. Les caractères de ces sillons se modifient du reste rapidement avec l'âge; ainsi sur l'avant-dernier tour et la première partie du dernier, ils sont profonds et nettement flexueux et leurs bourrelets sont relativement peu saillants, tandis que sur la seconde moitié du dernier tour ils deviennent moins profonds, en même temps que leurs bourrelets s'accentuent, spécialement le bourrelet antérieur, qui forme sur la moitié interne des flancs une véritable côte droite.

Outre cette ornementation, l'échantillon étudié ici est caractérisé par l'accroissement lent et la forme peu involute de sa coquille dont les tours se recouvrent à peine sur la moitié de leur hauteur; ceux-ci sont arrondis extérieurement; leur plus grande largeur se trouve vers le quart interne de la hauteur; à partir de là, les flancs s'abaissent et passent par une surface arrondie à un pourtour ombilical assez élevé. La largeur du dernier tour est égale à peu près aux deux tiers de sa hauteur. La dernière chambre, qui est conservée en entier, occupe un peu plus de la moitié d'un tour; les bords de l'ouverture sont évasés dans leur partie interne, et il ressort clairement de l'examen de notre échantillon que c'est un évasement semblable qui a donné naissance aux bourrelets antérieurs des sillons précédents. Les cloisons sont très peu distinctes; nous ne pouvons que constater la forme très allongée des deux lobes latéraux, la forme élevée et étroite des deux selles latérales qui ont chacune une terminaison bifide et la présence d'un lobe auxiliaire sur les flancs. Ce que nous voyons des cloisons de notre échantillon correspond du reste fort bien avec la figure donnée par M. Haug.

Nous relions enfin à cet individu de taille moyenne plusieurs petites Ammonites caractérisées par leurs tours relativement renflés, ornés chacun de cinq constrictions profondes, partant de l'ombilic avec une direction très oblique en avant, puis incurvées vers le milieu des flancs, de façon à prendre une orientation à peu près radiale, et passant par-dessus le pourtour externe sans former de sinus prononcé. Ces sillons sont bordés ici encore par deux bourrelets dont l'un (antérieur) est surtout marqué vers l'ombilic, tandis que l'autre (postérieur) s'accentue au contraire sur la région externe. Ces jeunes de *Desmoceras Neumayri* rappellent les individus de même taille de *Desmoceras ligatum,* dont ils se distinguent pourtant par leurs tours moins élevés, par leurs constrictions plus profondes et incurvées sur les flancs et par la présence de bourrelets ; ils se rapprochent d'autre part de *Puzosia Emerici,* dont ils diffèrent surtout par le sinus beaucoup moins prononcé que forment sur le pourtour externe les constrictions et leurs bourrelets postérieurs.

Les affinités de *Desmoceras Neumayri* avec les Desmoceras typiques ressortent clairement, soit de l'étude des cloisons, soit de l'ontogénie de cette espèce, et l'ornementation aberrante qu'il prend dans l'adulte, à une taille que les Desmoceras n'atteignent du reste pas habituellement, ne paraît pas un caractère suffisant pour nécessiter sa séparation du genre Desmoceras. D'autre part, il est très douteux que *Desm. Neumayri* entre dans le même groupe que *Pachydiscus peramplus.* C'est d'après ces considérations que nous avons classé cette espèce dans les Desmoceras plutôt que dans les Pachydiscus, nous conformant du reste, croyons-nous, à la dernière opinion de M. Haug sur ce sujet. (Voir *Revue critique de Paléontologie,* année 1901, page 97.)

ASPIDOCERAS Zittel.

M. Uhlig (51) fait rentrer dans le genre Aspidoceras les espèces suivantes : *Am. nodulosus* Cat., *Am. voironensis* Pict. et de Lor., *Am. Nieri* Pict., *Am. Guerinianus* d'Orb. et 2 formes nouvelles décrites par lui : *Aspidoceras Percevali* et *Aspidoceras pachycyclus.* Nous sommes d'accord avec le savant paléontologiste autrichien pour considérer ces espèces comme étroitement voisines les unes des autres et nous admettons avec lui qu'elles se rattachent aux Aspidoceras du Jurassique supérieur. Elles rappellent en effet nettement les Aspidoceras du Tithonique par l'ornemen-

tation de leurs tours internes, qui se compose de tubercules aigus placés entre le milieu et le tiers interne des flancs, par leur région ventrale lisse ou faiblement côtelée et largement arrondie dans le jeune âge et par les caractères de leur ligne suturale avec son lobe ventral très profond, sa selle ventrale très large, son premier lobe latéral plus court que le lobe ventral, sa première selle latérale étroite et peu développée, son deuxième lobe latéral très court et sa deuxième selle latérale presque rudimentaire. Par contre, ces Aspidoceras néocomiens diffèrent des représentants jurassiques du même genre par une tendance de la région externe à devenir côtelée, les côtes se prolongeant au delà du tubercule latéral; celui-ci subit en même temps une réduction rapide et finit souvent par disparaître. L'ornementation prend alors beaucoup de rapport avec celle de certains Acanthoceras et se compose de grosses côtes partant de l'ombilic, qui se renflent vers le tiers interne des flancs, puis passent en ligne droite ou arquée par-dessus la région siphonale. Tantôt ces côtes sont toutes simples et égales, tantôt elles se bifurquent en partie vers le tiers interne des flancs; ou bien une côte plus faible alterne plus ou moins régulièrement avec une côte plus forte.

Il est, à notre avis, inadmissible de séparer, comme le fait M. Simionescu (47), *Aspidoceras Percevali* d'*Asp. Guerinianum,* auquel il se relie étroitement, soit par son ontogénie, soit par ses caractères de cloisons, pour le placer dans les Pachydiscus, dont il est sans aucun doute fort éloigné. Nous considérons d'autre part comme probable que certaines formes de la faune de Wernsdorf, considérées par M. Uhlig comme des Acanthoceras (*Acanth. Amadei* Hohen. *Acanth. marcomannicum* Uhlig, etc.) se rattachent en réalité à la même souche que ces curieux Aspidoceras néocomiens.

Nous ne connaissons des environs de Châtel-St-Denis que 2 espèces appartenant au genre Aspidoceras : *Aspidoceras Guerinianum* d'Orb., *Asp. Percevali* Uhlig.

Aspidoceras Guerinianum, d'Orb.

(Pl. VIII, fig. 1, 2, 3.)

Ammonites Guerinianus, d'Orbigny, 1850. Prodr. de Pal. strat. Etage néocomien n° 596.
Aspidoceras Guerinianum, Uhlig, 1882. Ceph. Fauna d. Wernsd. Sch., pl. XXVI, fig. 1, page 114.

Aspidoceras Guerinianum nous est connu par trois échantillons des environs de Châtel-St-Denis qui font partie de la collection Ooster. Quoiqu'imparfaitement con-

servés, ces fossiles, qui sont d'âge différent et se complètent assez heureusement, permettent d'étudier l'espèce d'une façon satisfaisante.

La coquille se compose de tours arrondis qui s'accroissent plutôt rapidement et se recouvrent seulement sur la région externe, qui est très largement arrondie; l'ombilic est large et profond. L'ornementation varie peu avec l'âge; elle se compose de grosses côtes au nombre de dix-huit à vingt-deux par tour, qui partent de l'ombilic et s'accentuent progressivement jusque vers le milieu de la hauteur des tours où elles forment un gros tubercule saillant. Depuis là, ces côtes s'atténuent de nouveau et deviennent presque indistinctes sur la région siphonale qu'elles traversent en ligne à peu près droite. Entre ces grosses côtes tuberculées s'en intercalent irrégulièrement d'autres, plus fines sans tubercule latéral; il y a rarement plus d'une de ces côtes secondaires entre deux côtes principales et fréquemment il n'y en a pas du tout. Les variations ontogéniques de l'ornementation résident surtout dans la valeur des tubercules latéraux et dans le relief des côtes sur la région externe; à un diamètre de 40 mm. environ, les tubercules saillants se placent à une distance relativement grande de l'ombilic, les côtes sont à peine visibles sur la région siphonale; ensuite les tubercules se rapprochent un peu de l'ombilic et en même temps les côtes se marquent mieux sur la région externe (diamètre 55-60 mm.). Puis lentement les tubercules s'affaiblissent et les côtes qui conservent un relief marqué sur les flancs s'atténuent de nouveau sur la région siphonale.

Les cloisons ne sont visibles que sur un de nos échantillons et en partie seulement; elles rappellent du reste nettement celles d'*Aspidoceras Percevali;* le lobe ventral est très profond, la selle ventrale est très large et élevée, elle est divisée par un lobe accessoire assez profond et occupe toute la largeur du pourtour externe; le premier lobe latéral est plus court que le lobe ventral et relativement large; la première selle latérale qui se place justement dans la zone des tubercules latéraux, est excessivement réduite, soit en hauteur, soit en largeur; elle atteint à peine la moitié de la hauteur de la selle ventrale et elle est deux fois moins large que celle-ci. Le reste de la ligne suturale n'est pas visible.

Aspidoceras Guerinianum paraît présenter certaines variations au point de vue de la forme des côtes qui peut être droite ou légèrement arquée sur les flancs, et au point de vue du nombre relatif des côtes tuberculées et des côtes secondaires. C'est par des différences de cet ordre que le plus gros de nos échantillons diffère de celui qui a été figuré par M. Uhlig et auquel nous l'avons comparé. Il se rapproche d'autre part d'*Aspidoceras nodulosum* Cat., dont il se distingue pourtant avec facilité par ses tubercules plus rapprochés et moins régulièrement espacés, qui sont coniques

et comprimés dans le sens de l'axe des côtes, tandis que chez *Asp. nodulosum* ils sont tranchants avec une arête perpendiculaire à la direction des stries d'accroissement. En outre *Aspidoceras Guerinianum* possède à tous les âges des côtes bien marquées, entre les tubercules latéraux et l'ombilic, tandis que celles-ci font défaut chez *Asp. nodulosum*, sauf chez les plus gros échantillons.

Aspidoceras Percevali, Uhlig.

(Pl. VII, fig. 2, 3.)

Aspidoceras Percevali, Uhlig, 1882. Ceph. Fauna d. Wernsd. Sch., pl. XXVI, fig. 2 et 3 et pl. XXVII, fig. 2, pag. 114.

Nous avons entre les mains plusieurs échantillons qui proviennent de la collection Ooster et que nous rapportons sans hésitation à *Aspidoceras Percevali,* quoique la forme générale de la coquille et la section des tours aient été profondément altérées par les compressions intenses qu'ils ont subies. D'après le type qui a servi à M. Uhlig, nous savons que cette espèce a des tours renflés, plus larges que hauts, à peine échancrés par le retour de la spire et s'accroissant rapidement; quant à l'ornementation, nous en retrouvons tous les caractères sur les meilleurs exemplaires de Châtel-St-Denis; elle consiste en grosses côtes droites qui passent par-dessus la région externe sans y être ni atténuées ni arquées en forme de sinus; une partie de ces côtes (en moyenne 1 sur 3 ou 4) portent sur la partie la plus large des tours un gros tubercule arrondi peu saillant et se prolongent jusqu'à la suture ombilicale; les autres ne portent pas de tubercule et disparaissent avant d'avoir atteint le pourtour de l'ombilic. Du reste, l'importance et le nombre des tubercules varient avec l'âge; à un diamètre de 50 à 70 mm., il y en a 8 à 10 par tour ; plus tard leur nombre diminue rapidement et les côtes ne présentent plus vers le tiers interne de leur hauteur qu'un renflement peu accentué, qui finit lui-même par disparaître. L'on constate sur la plupart des échantillons des bifurcations irrégulières, certains tubercules latéraux donnant naissance à 2 côtes sur la région externe, et ces bifurcations se retrouvent sur de gros individus qui ont perdu leurs tubercules.

Les cloisons, qui ont été décrites et figurées par M. Uhlig, sont caractérisées par la grande profondeur du lobe ventral et le grand développement de la selle ventrale,

par leur premier lobe latéral plus court que le lobe ventral avec une terminaison régulièrement tricuspide, et par la réduction de la première selle latérale qui est beaucoup moins haute et moins large que la selle ventrale. En dedans de cette selle latérale, la ligne de suture s'abaisse en un grand lobe sutural marqué de 2 digitations latérales externes assez profondes, qui nous paraissent représenter ici les restes du deuxième lobe latéral et d'un lobe auxiliaire très obliques. Un seul de nos échantillons présente des traces de cloisons qui sont indistinctes, mais répondent bien à ces caractères.

Aspidoceras Percevali est, comme l'admettait déjà M. Uhlig, une forme voisine d'*Asp. Guerinianum* et *Asp. nodulosum*, dont il n'y a aucune raison de le détacher, comme le fait M. Simonescu, qui le considère comme *Pachydiscus*. Nous considérons comme appartenant à cette espèce un gros échantillon fragmentaire que Ooster a décrit et figuré (pl. 54, fig. 2) sous le nom d'*Ancyloceras simplex* et qui provient du Langeneckschafberg, dans la chaîne du Stockhorn. Ce fragment, que nous figurons à nouveau ici en grandeur naturelle (pl. VII, fig. 3), se rattache clairement à nos autres échantillons d'*Asp. Percevali* par la disposition de ses côtes.

HOPLITES Neumayr.

Le genre Hoplites est représenté à Châtel-St-Denis par un grand nombre d'espèces, qui sont en partie très communes : *Hopl. pexiptychus* Uhl., *Hopl. Thurmanni* Pict. *Hopl. af. Dalmasi* Pict., *Hopl. neocomiensis* d'Orb., *Hopl. regalis* Bean, *Hopl. Retowskyi* nov. sp., *Hopl. ex af. amblygonius* Neum. et Uhl., *Hopl. subchaperi* Ret., *Hopl. Leenhardi* Kil., *Hopl. Rutimeyeri* Oost., *Hopl. pseudomalbosi* nov. sp., *Hopl. angulicostatus* d'Orb., *Hopl. Mortilleti* Pict. et de Lor., *Hopl. oxygonius* Neum. et Uhl., *Hopl. ex af. Feraudianum* d'Orb., *Hopl. Balearis* Nolan, *Hopl. Renevieri* nov. sp.

Hoplites pexiptychus, Uhlig.

Ammonites Roubaudianus, d'Orbigny, 1850. Prodrome de Pal. strat, étage néocomien n° 41.
Hoplites pexiptychus, Uhlig, 1882. Ceph. der Rossfeldschichten, pl. I, fig. 4 et 5, page 17.
Hoplites Roubaudi, Kilian, 1888. Foss. du Crét. inf. de Provence, pl. XVII, fig. 2-3, page 679.

Il existe dans la collection Ooster un échantillon provenant des couches à Op. zonaria du Dat qui se rapproche excessivement de la figure d'*Hoplites Roubaudi* jeune (= *Hopl. pexiptychus* Uhlig) donnée par M. Kilian. Quoique ce petit individu soit en grande partie empâté dans sa gangue, il est facilement reconnaissable à la forme quadrangulaire des tours et à son profond sillon ventral bordé de part et d'autre par les terminaisons épaissies des côtes; ces dernières se bifurquent en partie vers le milieu de la hauteur des tours, un petit tubercule marquant le point de la bifurcation; il n'est pas possible sur notre échantillon de vérifier l'alternance des côtes bifurquées et des côtes simples sur laquelle M. Kilian a attiré l'attention. Un sillon transverse légèrement sinueux est bien visible sur la seule partie à ornementation nette du fossile.

Cet échantillon figure dans la collection Ooster sous le nom d'*Ammonites Privasensis* Pict., mais il n'appartient certainement pas à cette espèce dont il se distingue par ses tours moins hauts et plus larges, par ses côtes en partie seulement bifurquées, surélevées sur la région externe, et par la présence de sillons transverses.

Hoplites Thurmanni, Pictet et Campiche.

(Pl. VIII, fig. 4, 5, 6.)

Ammonites Thurmanni, Pictet et Campiche, 1858. Foss. du terr. crét. des env. de Ste-Croix, pl. XXXIV et XXXIV *bis*, page 250.
Hoplites Thurmanni, Kilian, 1891. Sur quelques Céph. nouv. ou peu connus de la per. secondaire, pl. III, fig. 1, 2, 3, page 5.

Hoplites Thurmanni est représenté tout d'abord dans les couches à Op. zonaria par de petits individus pyriteux dont nous avons un assez bon exemplaire appartenant à la collection Ooster. Cet échantillon, qui a 35 mm. de diamètre, possède des tours

qui se recouvrent sur à peu près la moitié de leur hauteur, s'accroissent plutôt lentement et ont une section plus haute que large; le dernier tour est aplati sur les flancs ainsi que sur le pourtour externe et prend une forme rectangulaire; il est orné de 25 côtes renflées autour de l'ombilic en des tubercules bien marqués puis traversant les flancs suivant une ligne un peu flexueuse. Entre ces côtes principales s'intercalent d'une façon qui n'est pas absolument régulière de petites côtes visibles seulement sur la moitié externe des flancs. Toutes ces côtes indifféremment sont interrompues sur la région siphonale et se terminent à la limite des flancs et du pourtour par un renflement tuberculaire. Les cloisons ne sont pas distinctes sur notre échantillon; elles sont du reste bien connues pour cette espèce et présentent une analogie très marquée avec celles d'*Hopl. neocomiensis.*

Nous rapportons avec certaines réserves à la même espèce 2 ou 3 gros échantillons calcaires qui nous paraissent se rapprocher tout particulièrement de la variété *allobrogica,* décrite par M. Kilian. Les côtes sont nombreuses et serrées et dessinent sur les flancs une ligne falculiforme; elles sont en partie renflées autour de l'ombilic en des tubercules horizontaux très saillants et acuminés, qui surplombent au-dessus de la suture ombilicale. Elles portent dans la région marginale de petits tubercules et se continuent sur le pourtour externe, où elles sont atténuées, et où elles forment un sinus prononcé en avant. Ici comme dans les individus de petite taille, des côtes courtes et limitées à la moitié externe des flancs alternent avec celles qui partent de l'ombilic. La section des tours est rendue méconnaissable par les compressions subies, et la même cause rend impossible d'établir exactement les dimensions relatives de l'ombilic et du dernier tour. Celui-ci semble à première vue plus enveloppant qu'il ne l'était originellement par le fait que le pourtour ombilical abrupt a été rabattu par écrasement sur le tour précédent.

Si l'on fait abstraction des déformations qu'ont subies les échantillons de Châtel-St-Denis, on est frappé de leur ressemblance avec ceux qui ont été figurés par Pictet et Campiche (pl. XXXIV, fig. 1, 2, 3); ils ne s'en distinguent guère que par la forme plus flexueuse de leurs côtes et le sinus plus prononcé que celles-ci forment sur le pourtour externe, deux caractères que M. Kilian a indiqués comme typiques de sa variété *allobrogica.*

Les caractères des cloisons ne sont que très imparfaitement visibles; pourtant la forme allongée et régulièrement tricuspide du premier lobe latéral, la forme étroite et élevée de la première selle latérale et la présence d'un lobe auxiliaire seulement sur les flancs correspondent bien avec ce que nous savons des cloisons d'*Hop. Thurmanni.*

Hoplites aff. Dalmasi, Pictet.

(Pl. VIII, fig. 7.)

Le Musée de Berne possède un échantillon provenant des couches à Op. zonaria du Dat et déterminé par Ooster sous le nom d'*Ammonites Dalmasi* Pictet. Cette Ammonite présente en effet, soit dans la forme et le mode d'accroissement des tours, soit dans les caractères généraux de l'ornementation, une analogie marquée avec cette espèce, telle qu'elle a été décrite et figurée par Pictet dans son étude sur la faune de Berrias (page 73, pl. XII, fig. 4), mais elle s'en distingue par des tubercules ombilicaux beaucoup plus espacés et des côtes beaucoup moins nombreuses qui lui donnent un aspect bien différent; c'est pourquoi nous ne croyons pas devoir l'identifier avec *Hopl. Dalmasi,* sans pouvoir décider du reste si cet unique individu appartient à une simple variété de l'espèce de Pictet ou à une forme différente.

Avec un diamètre de 45 mm., notre échantillon possède des tours bien plus hauts que larges, aplatis sur les flancs, arrondis au pourtour externe, qui s'accroissent plutôt lentement et se recouvrent sur le tiers à peu près de leur hauteur. Le dernier tour porte 16 tubercules coniques et acuminés desquels partent des côtes légèrement flexueuses sur les flancs, puis brusquement infléchies en avant dans la région marginale pour former sur le pourtour externe un sinus prononcé en avant. D'autres côtes plus fines que les premières sont limitées à la région externe des tours et s'intercalent au nombre de 2 ou 3 entre les côtes principales. Les cloisons sont indistinctes.

Nous retrouvons dans cet échantillon la forme générale de la coquille, les tubercules ombilicaux, les côtes flexueuses avec sinus externe d'*Hopl. Dalmasi* dont il est, sans aucun doute, très voisin; il diffère de l'espèce de Pictet par ses tubercules et ses côtes moins nombreux et par son ornementation très atténuée sur le milieu des flancs.

Hoplites neocomiensis, d'Orbigny.

(Pl. IX, fig. 2, 3.)

Ammonites neocomiensis, d'Orbigny, 1840. Pal. franç. Céph. crét., pl. LIX, fig. 8 à 10, pag. 202.
Ammonites cryptoceras, Pictet et de Loriol (non d'Orb.), 1858. Terrains néoc. des Voirons, pl. IV, fig. 4, pag. 20.

Le nom d'*Ammonites neocomiensis* a été créé par d'Orbigny pour de petits échantillons pyriteux du Néocomien inférieur; depuis lors MM. Neumayr et Uhlig, Kilian, etc., ont démontré que les nombreux individus réunis par les différents auteurs sous ce nom, appartiennent en réalité à des espèces différentes, très voisines les unes des autres dans le jeune âge, tandis qu'elles se différencient nettement dans les stades subséquents de leur développement; M. Kilian a démontré d'autre part que les grands échantillons assimilés à *Hopl. neocomiensis* par Pictet et Campiche (37) correspondent à une autre espèce à laquelle il a donné le nom de *Hoplites Leenhardi.*

Parmi nos échantillons d'*Hoplites* de Châtel-St-Denis ou d'autres gisements de la bordure des Préalpes, nous en trouvons que nous croyons devoir rapporter à l'espèce de d'Orbigny, à laquelle ils se rattachent étroitement par l'ornementation de leurs tours internes; ceux-ci sont ornés de très nombreuses côtes flexueuses qui partent 2 par 2 ou isolément de petits tubercules ombilicaux et qui traversent les flancs en une ligne flexueuse pour se terminer en un tubercule marginal peu développé. Une partie de ces côtes se bifurquent vers le milieu des flancs sans que le mode de bifurcation soit régulier; il peut même être remplacé par une simple intercalation de côtes limitées à la partie externe. La région siphonale bordée par 2 rangées de tubercules est lisse et plate.

Cette ornementation, qui correspond exactement à la description de d'Orbigny, se modifie dans la suite par un écartement progressif des côtes, qui partent isolément du pourtour ombilical ou d'une région des flancs plus ou moins éloignée de celui-ci; en outre, les côtes deviennent plus flexueuses et en particulier plus incurvées en avant dans la partie submarginale. Les tubercules marginaux diminuent d'importance et la région siphonale s'arrondit légèrement, les tours prennent alors une

analogie assez marquée avec *Hopl. Castellanensis*, dont ils se distinguent par des côtes plus nombreuses. C'est une forme tout à fait semblable à celle que nous décrivons ici que MM. Pictet et de Loriol ont figurée et décrite sous le nom d'*Ammonites cryptoceras* dans leur étude du Néocomien des Voirons. Leur échantillon-type, que nous avons entre les mains, diffère nettement de la figure donnée par d'Orbigny de cette dernière espèce, tandis qu'il se rattache étroitement à nos grands échantillons d'*Hopl. neocomiensis* auquel nous croyons devoir l'attribuer. La figure donnée par MM. Pictet et de Loriol n'est du reste pas absolument juste en ce sens que l'ombilic est dessiné un peu trop grand et les côtes pas assez flexueuses; la vue de face du même échantillon est une reconstitution.

Hoplites neocomiensis, tel que nous le concevons ici, est une espèce étroitement voisine d'*Hopl. regalis* Bean (in Paulow); il s'en distingue pourtant par ses côtes plus fines et plus serrées, qui ne se prolongent pas ou seulement très peu sur le pourtour externe, celui-ci restant lisse sur presque toute sa largeur.

Les cloisons d'*Hopl. neocomiensis* jeune sont bien connues, aucun de nos échantillons ne les montre avec netteté.

Hoplites regalis, Bean (in Paulow).

(Pl. VIII, fig. 8 et pl. IX, fig. 1.)

Ammonites noricus, Rœmer, 1840. Verst. des Kreidegebirges, pl. XV, fig. 4.
Hoplites regalis, Paulow et Lampiugh, 1891. Argiles de Specton, etc., pl. X, fig. 1, 2 et 3, pag. 6.

MM. Paulow et Lamplugh donnent, dans leur étude paléontologique des argiles de Speeton, une bonne description de cette espèce, qu'ils accompagnent de figures satisfaisantes. *Hopl. regalis* se retrouve dans les gisements fossilifères de Crêt Mory, près de Châtel-St-Denis, avec des caractères qui correspondent fort bien à ceux indiqués par les auteurs cités.

Hoplites regalis se rapproche beaucoup des formes que nous avons décrites plus haut sous le nom d'*Hoplites neocomiensis* et nos échantillons, très imparfaitement conservés, ne nous ont pas permis d'établir des caractères différentiels entre les 2 espèces, pour les tours internes. Ce n'est qu'à partir d'un diamètre de 35 à 40 mm. que des différences s'établissent; *Hoplites regalis* prend alors un ombilic plus large

et des côtes plus espacées et plus épaisses, qui décrivent sur les flancs une ligne plus flexueuse et sont en particulier beaucoup plus incurvées en avant dans la région submarginale; en outre, ces côtes ne s'arrêtent pas au tubercule marginal, mais se prolongent sur le pourtour externe jusque dans le voisinage immédiat de la ligne siphonale qui seule reste lisse. Le tubercule marginal est tranchant et allongé dans le sens de l'enroulement; les côtes partent, en partie, de tubercules ombilicaux aigus, ou bien naissent sur les flancs à une distance plus ou moins grande de l'ombilic, ou bien encore se soudent vers le milieu de la hauteur des tours, à une autre côte formant ainsi une bifurcation; les tubercules ombilicaux donnent naissance tantôt à une seule, tantôt à 2 côtes; il n'y a du reste pas de régularité dans l'alternance des côtes principales et de celles limitées à la région externe des flancs, deux côtes principales pouvant se suivre directement ou bien être séparées par une ou même 2 côtes secondaires. Toutes les côtes indifféremment sont renforcées dans la région submarginale et marginale.

Comme MM. Paulow et Lamplugh l'ont déjà fait ressortir, *Hoplites regalis* est une espèce très voisine d'*Hoplites amblygonius* Neum. et Uhl. et *Hoplites oxygonius* Neum. et Uhl., mais en diffère par son ombilic plus étroit, ses tours plus élevés et ses côtes plus serrées; il occupe en réalité une position intermédiaire entre ces 2 espèces et *Hoplites neocomiensis* d'Orb.

Les cloisons ne sont visibles sur aucun de nos échantillons; d'après MM. Paulow et Lamplugh, elles sont très analogues à celles d'*Hoplites amblygonius* et se composent d'un premier lobe latéral très développé, d'un deuxième lobe latéral beaucoup plus petit et d'un lobe auxiliaire.

Hoplites Retowskyi, nov. sp.

(Pl. IX, fig. 4.)

Hoplites occitanicus, Retowsky (non Pictet), 1893. Tith. Ablag. von Theodosia, pl. XI, fig. 7, 8, 9, pag. 60.

Nous croyons utile de créer une espèce distincte pour les formes décrites et figurées par M. Retowsky sous le nom d'*Hoplites occitanicus* auxquelles nous pouvons ajouter un échantillon bien conservé provenant du gisement de Crêt Mory, près Châtel-St-Denis. Ces Ammonites se rapprochent incontestablement beaucoup

d'*Hoplites occitanicus*, mais en diffèrent par l'atténuation très prononcée de l'ornementation à une taille relativement petite sur toute la partie médiane des flancs qui subit en même temps un renflement peu considérable mais pourtant bien marqué.

Notre échantillon, dont le dernier tour est occupé aux deux tiers par la dernière chambre, a un diamètre total de 63 mm. et un ombilic de 15 mm. Le dernier tour subit un accroissement rapide; il est beaucoup plus haut que large et possède un pourtour externe étroit et aplati ou faiblement convexe; ses flancs sont légèrement arrondis, de façon que la plus grande largeur se trouve vers le milieu de leur hauteur. Le pourtour ombilical présente 26 à 28 tubercules aigus et allongés radialement qui surplombent au-dessus du tour précédent; de chacun de ceux-ci part une côte simple qui s'incurve légèrement en avant et qui s'atténue graduellement vers l'extérieur, de façon à disparaître vers le tiers interne des flancs. La coquille est lisse sur toute la partie médiane du dernier tour, et ce n'est que dans le voisinage de la région marginale que réapparaissent 105 côtes environ saillantes, bianguleuses et plus larges que les intervalles qui les séparent. Celles-ci, d'abord faiblement marquées, s'accentuent de plus en plus vers le bord externe et atteignent leur relief le plus marqué dans la zone marginale où elles sont brusquement interrompues; leur direction est fortement oblique sur la périphérie et leur forme légèrement arquée. La région siphonale est marquée par une bande lisse.

Ce n'est que dans le premier tiers du dernier tour que l'ornementation prend un caractère plus accentué; les côtes ombilicales s'allongent vers la partie médiane des flancs et une partie d'entre elles la traversent même pour se souder aux côtes marginales. Les tours internes ne sont pas visibles sur notre échantillon, mais nous considérons comme certain qu'ils présentent la même ornementation que M. Retowsky a figurée pour un petit échantillon d'environ 30 mm. de diamètre et qui consiste en très nombreuses côtes, fines et serrées, partant de petits tubercules ombilicaux et traversant en ligne presque droite, mais avec une direction oblique les flancs, sur lesquels elles se bifurquent une ou deux fois.

Ce que nous voyons des cloisons correspond assez exactement avec les caractères connus d'*Hoplites occitanicus;* la ligne de suture est très découpée; le premier lobe latéral prend un développement considérable, tandis que le deuxième est beaucoup plus court et plus étroit. Un seul lobe auxiliaire est visible sur les flancs.

L'opportunité de séparer les formes décrites ici d'*Hoplites occitanicus* pourrait être discutée; il nous paraît pourtant avantageux de limiter le nom de Pictet aux échantillons qui conservent pendant tout leur développement, ou en tous cas jusqu'à

une grande taille l'ornementation typique avec ses côtes très nombreuses et très serrées restant distinctes sur toute la hauteur des tours, et ses tubercules ombilicaux nombreux mais peu marqués. *Hoplites Retowskyi* se distingue alors très nettement de ces formes par sa tendance à espacer ses tubercules ombilicaux et ses côtes à une taille relativement petite et à effacer son ornementation sur la partie médiane des tours. Nous possédons un grand échantillon de Barrême (18 cm. de diamètre), qui appartient à la même espèce et qui montre que l'ornementation caractéristique de notre échantillon se poursuit sans modification importante jusqu'à une grande taille; par contre à ce diamètre les tours sont moins enveloppants et s'accroissent beaucoup plus lentement. Il est probable que le fragment figuré comme *Ammonites occitanicus* par Pictet dans l'étude des fossiles de la Porte de France, Aizy et Lémenc, appartient aussi à *Hoplites Retowskyi.* Quant à l'échantillon figuré par M. Toucas, il se rapproche plutôt de cette dernière espèce que des vrais *Hoplites occitanicus,* mais il s'en distingue par des tours plus larges et par des côtes moins serrées (49).

Hoplites ex-affinitate amblygonius, Neumayr et Uhlig.

Nous trouvons dans la collection Ooster, indiqué comme *Ammonites Privasensis,* un petit échantillon pyriteux de 14 mm. de diamètre provenant des couches à Op. zonaria du Dat. Le dernier tour qui est seul visible s'accroît rapidement et recouvre le précédent sur près de la moitié de sa hauteur; il a une section elliptique avec une largeur égale à peu près aux trois quarts de sa hauteur et présente une ornementation marquée. Sur sa première partie, on voit de fines côtes saillantes qui partent de l'ombilic avec une direction un peu oblique en avant, qui portent vers le milieu des flancs un petit tubercule aigu et qui se bifurquent en ce même point, de façon à donner naissance à deux côtes arquées et infléchies en avant dans le voisinage du pourtour externe; ces dernières sont interrompues brusquement près de la ligne siphonale par une bande lisse, étroite, sur les deux bords de laquelle s'élèvent de petits tubercules. Sur la seconde moitié du même tour, les tubercules latéraux disparaissent et la bifurcation régulière des côtes est remplacée par l'intercalation d'une ou deux côtes secondaires, limitées à la région externe entre les côtes principales qui partent de l'ombilic; d'autre part les tubercules terminaux des côtes sur la région siphonale disparaissent aussi.

Les cloisons présentent bien le même type que chez *Hoplites amblygonius*, avec un lobe ventral court, une selle ventrale divisée par un lobe accessoire en deux parties presqu'égales, un premier lobe latéral très développé et de forme dissymétrique, une première selle latérale moins développée que la selle ventrale divisée inégalement par un lobe accessoire, un deuxième lobe latéral étroit et beaucoup plus court que le premier et deux lobes auxiliaires.

Ce petit échantillon rappelle beaucoup la figure d'*Hoplites amblygonius* jeune donnée par MM. Neumayr et Uhlig et plus encore la figure d'un petit individu de la même espèce donnée par MM. Paulow et Lamplugh, dont il se distingue simplement par des côtes un peu plus fines et plus serrées. D'autre part les caractères de sa ligne de suture nous montrent avec certitude que nous avons affaire ici à une forme très voisine d'*Hoplites amblygonius*.

Hoplites subchaperi, Retowsky.

(Pl. IX, fig. 5.)

Hoplites subchaperi, Retowsky, 1893. Tith. Ablag. von Theodosia, pl. XII, fig. 3 et 4, pag. 64.
Hoplites subchaperi, Simionescu, 1900. Quelques Amm. du Néoc. français, pl. I, fig. 2, pag. 5.

Nous devons à l'obligeance de M. Renevier un échantillon typique d'*Hoplites subchaperi* provenant du Néocomien inférieur du Dat et qui se rattache nettement par les caractères de son ornementation aux échantillons figurés par MM. Retowsky et Simionescu, avec ces différences pourtant que l'ombilic y est plus largement ouvert et que l'ornementation de l'adulte y apparaît à un diamètre beaucoup plus petit. Cette Ammonite, qui possède un diamètre de 50 mm., a une coquille formée de trois tours qui ne se recouvrent presque pas et qui subissent un accroissement rapide. Les deux premiers sont ornés de côtes peu flexueuses, fines et très nombreuses; une partie d'entre elles partent isolément ou par deux de la suture ombilicale où elles forment des renflements tuberculaires; d'autres naissent sur les flancs, à une distance variable de l'ombilic, ou bien dérivent par bifurcation des côtes principales. Toutes ces côtes sont fortement infléchies en avant sur le tiers externe des flancs, puis s'interrompent près de la région siphonale où elles portent chacune un tubercule. Le pourtour externe n'est pas bien conservé sur notre échan-

tillon, mais nous savons par M. Retowsky que la zone siphonale est lisse et légèrement creusée en sillon. Sur le dernier tour on voit les côtes partant de l'ombilic s'écarter progressivement les unes des autres, se renforcer dans leur moitié interne et en partie former près de l'ombilic et vers le milieu des flancs deux tubercules peu volumineux mais saillants; des tubercules latéraux partent deux ou trois côtes qui s'étendent sur la région externe des flancs et se terminent dans la zone marginale par un tubercule. Ces côtes ainsi tuberculées et bifurquées alternent assez régulièrement avec d'autres qui s'étendent aussi sur toute la hauteur des flancs mais qui ne sont ni tuberculées ni bifurquées. Les cloisons sont trop indistinctes pour pouvoir être décrites; on peut pourtant reconnaître qu'elles ne forment extérieurement que deux lobes latéraux et un petit lobe auxiliaire qui est placé sur la suture ombilicale.

M. Simionescu a déjà fait ressortir une certaine variabilité dans les caractères de cette espèce, soit quant à la largeur de l'ombilic, soit quant au nombre des côtes et aux intervalles qui les séparent; notre échantillon appartient à une variété à côtes espacées et à ombilic large chez laquelle l'ornementation de l'adulte apparaît de très bonne heure; il présente pour ainsi dire les caractères de passage entre l'échantillon type d'*Hoplites subchaperi* et *Hopl. consanguineus* Retowsky.

Hoplites Leenhardti, Kilian.

(Pl. IX, fig. 7.)

Ammonites neocomiensis, Pictet et Campiche, 1860. Terrain crét. de Ste-Croix, pl. XXXIII, fig. 1 à 3, pag. 247.
Hoplites Leenhardti, Kilian et Zürcher, 1896. Notice sur la région d'Escragnolles, pag. 14.

Un échantillon des Pleïades, du reste mal conservé, semble se rattacher par son ornementation aux échantillons figurés par Pictet et Campiche sous le nom d'*Ammonites neocomiensis*, pour lesquels M. Kilian a créé plus tard le nom d'*Hoplites Leenhardti*. Son diamètre est d'environ 66 mm.; le dernier tour, seul visible, s'accroît rapidement et recouvre le précédent sur la plus grande partie de sa hauteur en ne laissant qu'un ombilic assez étroit; il est occupé aux deux tiers par la dernière chambre. L'ornementation est très atténuée et se réduit sur toute la longueur de la dernière chambre à une rangée de tubercules ombilicaux allongés radia-

lement et à un grand nombre de côtes marginales visibles seulement sur le tiers externe des flancs, la partie médiane de ces derniers restant lisse; on y aperçoit à peine une faible indication de côtes presque droites et très espacées. Les tubercules ombilicaux surplombent au-dessus du tour précédent; les côtes marginales ont une direction oblique sur la périphérie; elles sont légèrement arquées et sont séparées par des intervalles moins larges qu'elles-mêmes; il y a 70 côtes marginales sur l'ensemble du dernier tour.

Sur la partie cloisonnée de la coquille l'ornementation est bien mieux accusée; de chaque tubercule ombilical part une côte dirigée en ligne droite jusque vers le milieu des flancs où elle se bifurque. Les côtes résultant de cette bifurcation dessinent sur la moitié externe un arc de cercle prononcé, et s'infléchissent en avant dans la région submarginale; elles sont atténuées vers leur point de départ, se renforcent progressivement jusqu'au pourtour externe où elles atteignent leur plus grand relief et se terminent par un tubercule tranchant. Entre ces côtes principales qui partent de l'ombilic et qui sont bifurquées, s'intercalent au nombre de 2 à 4 des côtes secondaires qui naissent vers le milieu des flancs, mais à une distance assez variable de l'ombilic.

Les cloisons se rapprochent de celles d'*Hoplites neocomiensis* et *Hoplites Thurmanni;* elles sont caractérisées par un premier lobe latéral allongé, une première selle latérale un peu plus élevée que la selle ventrale, un deuxième lobe latéral sensiblement plus court que le premier et deux lobes auxiliaires; leur état de conservation ne nous permet ni de les décrire exactement, ni de les figurer.

Ayant entre les mains un des échantillons figurés par Pictet et Campiche (pl. XXXIII, fig. 2), nous avons pu nous convaincre de l'analogie frappante qui existe entre celui-ci et l'Ammonite qui nous occupe. Il est utile à ce propos de faire remarquer que dans l'individu type de Pictet et Campiche les côtes sont plus flexueuses que ne l'indique la figure, et qu'en outre les côtes secondaires, loin d'être toutes égales entre elles, sont en réalité de longueur très variable. La seule différence qui existe entre l'échantillon des Pleïades et l'Ammonite de Ste-Croix consiste dans l'atténuation plus marquée de l'ornementation sur le dernier tour; ce dernier paraît à première vue être plus enveloppant et subir un accroissement plus rapide, mais ces différences résultent, à notre avis, de déformations d'ordre tectonique. Notre Ammonite des Pleïades ressemble beaucoup extérieurement à l'échantillon d'*Hoplites Leopoldinus* figuré par Pictet et Campiche à la planche XXXII, fig. 3; pourtant il est facile de se convaincre par l'examen même superficiel des cloisons qu'elle n'appartient pas à ce groupe; mais à celui d'*Hoplites neocomiensis.*

Nous signalons enfin l'analogie qui existe entre cet échantillon et celui que nous avons décrit plus haut sous le nom d'*Hoplites Retowskyi;* les deux espèces présentent une modification d'ornementation absolument semblable sur le dernier tour, mais elles sont faciles à distinguer, *Hopl. Retowskyi* ayant des côtes fines et serrées, tandis que *Hopl. Leenhardti* a des côtes plus larges et moins nombreuses.

Hoplites Rutimeyeri, Ooster.

(Pl. IX, fig. 6.)

Ammonites Rutimeyeri, 1861. Cat des Céph. foss. des Alpes suisses, pl. XXIII, fig. 5 à 8, pag. 118.

Nous trouvons dans la collection Ooster un échantillon provenant du Crêt Mory près de Châtel-St-Denis et déterminé comme *Ammonites Rutimeyeri.* Cette Ammonite, dont les trois quarts du dernier tour sont seuls conservés, a un diamètre de 53 mm. et un ombilic de 17 mm. Quoique l'intérieur de la spire soit absent, il est certain que le dernier tour devait recouvrir le précédent sur une très petite partie de sa hauteur. Le fragment conservé est orné de 23 côtes partant de l'ombilic, ce qui fait admettre que le dernier tour entier devait en avoir 30 environ. De ces côtes, une partie sont plus saillantes et plus larges, d'autres plus étroites; elles portent presque toutes vers le milieu de la hauteur du tour un tubercule émoussé à partir duquel elles subissent un élargissement marqué, mais pas de bifurcation. Toutes ces côtes sont légèrement flexueuses, obliques en avant et se terminent sur la région marginale par un tubercule qui est tantôt peu marqué, tantôt très développé au contraire et comprimé latéralement. Outre ces côtes qui partent de l'ombilic, il en existe quelques autres, peu nombreuses qui naissent vers le milieu des flancs et s'épaississent progressivement vers la région marginale, en sorte que, à 16 côtes partant de l'ombilic, il en correspond 23 dans la région marginale. La région siphonale, qui du reste est un peu déformée par aplatissement, est étroite et lisse, légèrement convexe entre les tubercules des côtes secondaires, concave au contraire entre les gros tubercules saillants des côtes principales qui se correspondent d'un côté à l'autre. Cloisons inconnues.

Notre échantillon ne correspond exactement ni à la description, ni à aucune des figures d'Ooster; du reste, il est hors de doute que les 3 échantillons figurés par

ce dernier n'appartiennent pas à la même espèce, et que sa description, basée sur ces échantillons, ne se rapporte exactement à aucun. Sa figure 6 (pl. XXIII) en particulier n'a que des rapports très lointains avec les figures 5 et 7, et celles-ci diffèrent entre elles par la position du tubercule latéral beaucoup plus rapproché de l'ombilic dans la figure 7 que dans la figure 5 et par la bifurcation des côtes très irrégulière dans la figure 5, régulière au contraire dans la figure 7 ; il nous paraît probable que des trois échantillons réunis par Ooster sous le même nom, le premier (fig. 5 et 8) se rattache au groupe d'*Hoplites hystrix* (Philipps) et *Hoplites Euthymi* Pictet, tandis que les 2 autres (fig. 6 et 7) rentrent dans le groupe d'*Hoplites angulicostatus* d'Orb. D'après les règles admises pour la nomenclature des espèces, c'est le premier qui doit conserver le nom d'Ooster et c'est aussi de celui-ci que notre échantillon se rapproche le plus. Il présente ces mêmes côtes épaisses, garnies de 3 rangées de tubercules parmi lesquels on distingue des côtes plus massives, élargies dans leur partie externe et terminées par un fort tubercule marginal, et des côtes plus fines avec un tubercule marginal peu accentué et souvent dépourvues de tubercule latéral.

Hoplites Rutimeyeri restreint de cette façon présente des rapports étroits avec l'espèce décrite récemment par M. Simionescu sous le nom d'*Hoplites Sayni ;* il s'en distingue par la forme moins saillante de ses grosses côtes, et par l'intercalation entre celles-ci de côtes moins fortes, non ou faiblement tuberculées sur les flancs.

Hoplites pseudo-Malbosi nov. sp.

(Pl. X, fig. 1, 2.)

Nous trouvons dans la collection Pictet un gros échantillon de 11 cm. environ de diamètre, dont l'ornementation rappelle beaucoup, au moins pour la seconde moitié du dernier tour, celle d'*Hoplites Malbosi* Pict. Le dernier tour, seul bien conservé, est très peu enveloppant et s'accroît plutôt lentement, de façon à laisser un large ombilic ; il est aplati sur les flancs ; sa région externe, qui a été écrasée, paraît avoir été arrondie ; le pourtour ombilical tombe à pic et est assez élevé. La dernière chambre occupe près des deux tiers du dernier tour. Sur cette dernière, l'ornementation consiste d'abord en grosses côtes renflées à leur extrémité

interne en un tubercule ombilical, et portant un peu au delà du milieu des flancs un tubercule latéral d'où partent tantôt une, tantôt deux côtes dirigées obliquement, mais en ligne presque droite, vers le pourtour externe qu'elles traversent sans y subir ni atténuation, ni inflexion. Entre ces côtes primaires, qui sont très espacées, s'intercalent chaque fois 4 à 5 côtes secondaires qui sont surtout marquées sur le pourtour externe et s'atténuent progressivement du côté de l'ombilic. Une partie d'entre elles, quoique peu marquées, s'étendent jusqu'à l'ombilic, tandis que les autres s'arrêtent vers le milieu des flancs. Cette ornementation de la dernière chambre se modifie dans la direction de l'avant-dernier tour en ce sens que les côtes secondaires se renforcent et se prolongent en nombre plus grand jusqu'au pourtour ombilical, tandis qu'au contraire les côtes principales diminuent d'importance et perdent leurs tubercules. Ce type de costulation se retrouve avec les mêmes caractères sur un grand nombre d'échantillons plus petits qui sont déterminés soit dans la collection Pictet, soit dans la collection Ooster comme *Hoplites angulicostatus*, mais qui, à notre avis, ne sont pas autre chose que des individus jeunes d'*Hoplites pseudo-Malbosi*. Ceux-ci sont ornés de nombreuses côtes légèrement flexueuses qui partent du pourtour ombilical où elles sont nettement renflées, puis sont légèrement atténuées sur les flancs et sont de nouveau renforcées dans la région marginale et externe. Entre 2 de ces côtes primaires s'intercalent chaque fois une ou deux côtes secondaires limitées à la région externe des flancs. Toutes traversent avec un relief accentué la région siphonale et présentent de part et d'autre de celle-ci un petit tubercule marginal. Dans les tours plus internes, la costulation devient toujours plus fine et les côtes secondaires naissent plus près de l'ombilic.

Les cloisons voisines de celles d'*Hopl. angulicostatus* sont très découpées, les selles prenant en particulier une forme finement ramifiée ; elles possèdent un premier lobe latéral très développé, avec deux branches latérales qui entament profondément la base des deux selles voisines ; le deuxième lobe latéral est d'un tiers plus court et beaucoup plus étroit, l'unique lobe auxiliaire se trouve sur la suture ombilicale ; la première selle latérale est sensiblement plus élevée que la selle ventrale ; la deuxième selle latérale est très réduite.

Hoplites pseudo-Malbosi est incontestablement une forme très voisine d'*Hoplites angulicostatus* dont il est difficile de le distinguer dans le jeune âge et nous croyons qu'un grand nombre d'échantillons déterminés comme *Hopl. angulicostatus* appartiennent en réalité à cette espèce ; c'est ainsi en particulier que, des 3 échantillons figurés par Ooster comme *Hopl. angulicostatus*, deux (fig. 1 et 4) sont des *Hoplites*

Malbosi; du reste l'Ammonite reproduite à la figure 1 est un échantillon complètement écrasé, dont l'ornementation est devenue presque indistincte et celle qui correspond à la figure 4 a été très inexactement dessinée. Les 2 espèces que nous comparons ici présentent dans le jeune âge les différences suivantes : chez *Hopl. angulicostatus,* les côtes sont plus fines et plus serrées et les tours ont un accroissement un peu plus rapide. *Hoplites pseudo-Malbosi* se rapproche d'autre part beaucoup d'*Hopl. incompositus* Ret., dont il se distingue seulement par le fait que chez cette dernière espèce, les côtes partent habituellement 2 par 2 des tubercules ombilicaux. Enfin il est intéressant de noter que l'ornementation de l'adulte avec ses côtes principales très marquées et tuberculées apparaît chez *Hoplites pseudo-Malbosi* à des diamètres très divers. Sur plusieurs de nos échantillons, de taille bien différente, l'ornementation se transforme brusquement à la limite de la partie cloisonnée et de la dernière chambre de la coquille, si bien que l'on serait tenté d'admettre, ou bien que cette dernière était caduque, ou bien plutôt que les divers individus de cette espèce atteignaient à l'âge adulte des dimensions très variées.

Cette espèce, qui rappelle beaucoup dans l'adulte *Hoplites Malbosi,* mais qui s'en distingue dans le jeune âge par une ornementation bien différente, semble caractériser non le Berriasien mais l'Hauterivien et se trouve dans les mêmes couches que l'espèce suivante.

Hoplites angulicostatus, d'Orbigny.

(Pl. IX, fig. 8 et pl. X, fig. 3.)

Ammonites angulicostatus, d'Orbigny, 1840. Pal. franç. Céph. crét., pl. XLVI, fig. 3 et 4, pag. 146.
Ammonites angulicostatus, Pictet pro par., 1863. Mélanges paléontologiques, pl. I *bis*, pag. 11.

Hoplites angulicostatus est une des espèces créées par d'Orbigny qui a donné lieu aux confusions les plus nombreuses, qui résultent de ce que la figure de la Paléontologie française n'est probablement pas d'une exactitude absolue, et se rapporte également bien ou plutôt également mal à diverses formes voisines les unes des autres et pourtant distinctes. Nous rapportons à cette espèce des échantillons qui nous paraissent présenter le plus exactement les caractères indiqués par d'Orbigny, sans vouloir prétendre qu'ils soient identiques avec la figure de l'original.

L'espèce, telle que nous la concevons, présente sur les premiers tours des côtes très fines, mais bien saillantes, toutes sensiblement égales entre elles, partant isolément ou par 2 du pourtour de l'ombilic et traversant les flancs suivant une ligne légèrement flexueuse ; toutes ces côtes portent un petit tubercule marginal et paraissent être interrompues sur le pourtour externe. Depuis un diamètre de 20 à 25 mm. les côtes tendent à passer par-dessus ce dernier, en outre une partie d'entre elles (1 sur 3 ou 4) se différencient par une plus grande épaisseur et un relief plus accentuée surtout autour de l'ombilic où elles présentent un renflement tuberculaire ; les autres côtes s'effacent au contraire sur la partie interne des flancs et prennent naissance seulement vers le tiers interne ou la moitié de ceux-ci. Sur le pourtour externe toutes les côtes se marquent avec un relief sensiblement égal et portent 2 petits tubercules marginaux. A ce stade, l'ornementation présente du reste des variations individuelles importantes : sur certains échantillons, il n'y a jamais que 1 ou 2 côtes secondaires intercalées entre 2 côtes principales et l'on voit même parfois une alternance assez régulière d'une côte partant de l'ombilic et d'une naissant vers le milieu des flancs ; chez d'autres individus, le nombre des côtes primaires est relativement plus petit, et il n'y a guère qu'une côte sur 4 ou 5 qui naisse vers l'ombilic.

Cette ornementation semble subsister sans modifications importantes jusque dans l'adulte. Nous possédons en effet un échantillon de 90 mm. de diamètre qui présente sur la dernière chambre de nombreuses côtes légèrement flexueuses, renflées vers l'ombilic et sur le pourtour externe entre lesquelles s'intercalent chaque fois 1 ou 2 côtes secondaires qui naissent vers le milieu des tours. Le pourtour externe est arrondi et les côtes y dessinent un sinus bien marqué en avant ; les tubercules marginaux sont très réduits.

Les cloisons d'*Hopl. angulicostatus* présentent des caractères presqu'identiques à ceux qui existent chez *Hoplites pseudo-Malbosi*. La selle ventrale et les deux selles latérales sont très découpées, le premier lobe latéral prédomine de beaucoup ; il est suivi d'un deuxième lobe beaucoup moins important, et l'unique lobe auxiliaire se place sur le pourtour ombilical.

Nous avons déjà fait ressortir, à propos d'*Hoplites pseudo-Malbosi* les affinités étroites qui existent entre ces 2 espèces, nous ne reviendrons donc pas sur ce sujet. Quant aux variations que présente *Hopl. angulicostatus*, la plus intéressante, et celle qui a été le plus remarquée, réside dans le mode d'enroulement ; certains échantillons présentent en effet une spire complètement fermée, tandis que chez d'autres le dernier tour se détache et l'enroulement rappelle celui des Crioceras. C'est en se basant sur ce fait que quelques auteurs, en particulier M. Kilian et

M. Nolan, ont détaché l'espèce en question du genre Hoplites pour en faire un Crioceras. En ce qui nous concerne, nous ne pouvons adopter cette manière de voir; en effet, les affinités qui relient *Hopl. angulicostatus* au groupe d'*Hopl. amblygonius* sont non seulement incontestables mais des plus étroites; d'autre part les formes déroulées paraissent être exceptionnelles chez *Hopl. angulicostatus*, les individus à spire fermée étant de beaucoup les plus nombreux et représentant à notre avis le développement normal de l'espèce. Parmi les innombrables échantillons de toutes localités que nous avons pu examiner, il n'est pas un *Hopl. angulicostatus* typique dont les tours internes soient déroulés et toutes les formes figurées jusqu'ici sous le nom de *Crioceras angulicostatum* diffèrent en réalité très nettement de celles que nous considérons comme *Hopl. angulicostatus*, en particulier par l'ornementation des tours internes. L'échantillon figuré par Pictet dans sa note sur l'enroulement de l'*Ammonites angulicostatus* fig. 3 possède sur les premiers tours des côtes beaucoup plus espacées et plus larges que l'espèce typique de d'Orbigny. Quant aux trois échantillons figurés par M. Nolan sous le nom de *Crioceras angulicostatum*, aucun d'eux ne nous paraît mériter ce nom. Le premier (fig. 3 *a*) absolument différent par son ornementation de la figure de d'Orbigny est au contraire presque identique à nos échantillons d'*Hoplites Mortilleti;* le second (figure 3 *b*) présente des caractères déjà beaucoup plus voisins de ceux d'*Hopl. angulicostatus*, mais la présence de tubercules très marqués sur les flancs de l'avant-dernier tour permet d'émettre des doutes sérieux sur la détermination de M. Nolan; quant au troisième (fig. 3 *c*), avec ses tours complètement déroulés, ses côtes très larges, presque droites et tuberculées, nous le considérons comme ne faisant certainement pas partie de l'espèce en question; il est beaucoup plus voisin, par l'ornementation de ses tours internes, de *Crioceras Duvali*, et la vague analogie qu'il présente sur son dernier tour avec *Hopl. angulicostatus* est pour nous un cas de convergence comme il y en a de nombreux exemples.

Il résulte des observations précédentes que les seuls cas de déroulement que l'on constate sur les *Hopl. angulicostatus* typiques affectent seulement le dernier tour qui se détache faiblement de la spire et, quelqu'intérêt que présente ce caractère, en tant que transition entre certains Hoplites et Crioceras, il n'est pas assez marqué ici pour qu'on le fasse prévaloir sur les affinités intimes qui rattachent l'espèce en question à *Hopl. amblygonius*, etc.

Hoplites Mortilleti, Pictet et de Loriol.

(Pl. X, fig. 6 et pl. XI, fig. 3, 4, 5.)

Ammonites Mortilleti, Pictet et de Loriol, 1858. Ter. néocomien des Voirons, pl. IV, fig. 2, pag. 21.

Hoplites Mortilleti est une espèce très imparfaitement connue, créée par MM. Pictet et de Loriol pour un petit échantillon des Voirons très mal conservé. La figure publiée par ces auteurs pour cette espèce paraît être une reconstitution, pour laquelle ils ont employé d'une part l'original des Voirons, d'autre part une Ammonite analogue provenant des environs de Nice et en beaucoup meilleur état. Après avoir étudié attentivement ces 2 spécimens, nous croyons pouvoir y rapporter une suite d'individus d'âge et de taille très différents qui nous permettent de reconstituer d'une façon intéressante l'ontogénie de l'espèce. Tous ces échantillons proviennent du reste du même gisement de Crêt Mory et sont inclus dans le même calcaire blanc à *Hoplites regalis;* nous figurons en outre comme échantillon comparatif le spécimen d'*Hoplites Mortilleti* de Nice qui a servi à MM. Pictet et de Loriol pour caractériser cette espèce.

Notre plus petit échantillon du Crêt Mory, près Châtel-St-Denis, est à peu près de la taille de celui figuré par MM. Pictet et de Loriol et présente des caractères absolument analogues : les tours, deux fois plus hauts que larges, se recouvrent peu les uns les autres et s'accroissent plutôt lentement, en sorte que l'ombilic reste largement ouvert ; ils sont aplatis sur les flancs et sur le pourtour externe et prennent une forme rectangulaire. Des côtes très fines et très nombreuses partent isolément ou par 2 du pourtour de l'ombilic et se dirigent obliquement en ligne presque droite jusqu'à la région marginale où elles portent un petit tubercule conique ; une partie d'entre elles naissent seulement sur les flancs sans qu'il y ait de régularité ni dans la longueur ni dans la distribution de ces côtes secondaires. Sur le pourtour externe les côtes sont d'abord interrompues entre les tubercules marginaux, puis, depuis un diamètre de 30 mm. à peu près, elles se prolongent au delà de ces derniers et commencent à se marquer sur la région siphonale. Autour de l'ombilic une partie d'entre elles (1 sur 4 en moyenne) se renflent en un tubercule tranchant et prennent un relief plus accentué. Comme le font remarquer déjà MM. Pictet et de Loriol, cette ornemen-

tation se modifie assez rapidement en ce sens que les côtes tendent à s'espacer et à se renforcer; en même temps la plus grande partie, s'effaçant dans le voisinage de l'ombilic, ne restent visibles que sur les deux tiers externes des flancs; enfin les tubercules marginaux s'abaissent et les côtes acquièrent un relief accentué sur le pourtour externe qu'elles traversent en ligne droite. Depuis un diamètre d'environ 45 à 50 mm. un nouveau caractère apparaît consistant en une bifurcation des côtes tout près de la région marginale, d'abord irrégulière puis bientôt régulière; en même temps les côtes deviennent plus flexueuses et sont, en particulier, fortement incurvées en avant sur la partie externe des flancs, se rejoignant sur la région siphonale par un sinus bien prononcé. Ce nouveau stade d'ornementation, qui n'a pas été observé par MM. Pictet et de Loriol et qui est caractérisé par la présence de fortes côtes flexueuses, toutes semblables entre elles, séparées les unes des autres par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes et régulièrement bifurquées entre la moitié et le tiers externe des tours, se continue sans changement important jusqu'à l'âge adulte auquel cette espèce peut atteindre des dimensions considérables. Nous croyons en effet pouvoir lui rapporter un fragment de tour correspondant à une coquille d'environ 175 mm. de diamètre et provenant du même gisement de Crêt Mory. Cet échantillon présente à peu près la même ornementation que les individus plus jeunes; pourtant les côtes y sont atténuées sur la région externe des flancs et sur le pourtour, et une partie d'entre elles (1 sur 3) deviennent de nouveau prédominantes surtout dans le voisinage de l'ombilic vers lequel elles se terminent par un gros tubercule.

A tous les âges, l'accroissement des tours est lent, et ceux-ci ne se recouvrent que sur leur région siphonale, laissant ainsi un large ombilic; pourtant nous n'avons observé aucun échantillon chez lequel le dernier tour se détache de la spire. L'ouverture de la dernière chambre présente des bords flexueux reproduisant la forme des côtes, avec une saillie latérale largement arrondie sur la moitié interne des flancs, une inflexion en arrière sur la moitié externe et un sinus très prononcé en avant sur la région siphonale. Les cloisons, très indistinctes sur nos échantillons, présentent un lobe siphonal presqu'aussi profond que le premier latéral et 2 lobes latéraux visibles sur les flancs; elles sont très découpées et se rapprochent nettement de celles d'*Hoplites angulicostatus*.

Hoplites Mortilleti tel que nous le comprenons ici est certainement une espèce voisine d'*Hoplites angulicostatus*, dont il se rapproche surtout beaucoup dans le jeune âge, mais dont il se distingue facilement plus tard par ses côtes plus flexueuses, toutes sensiblement égales entre elles et régulièrement bifurquées sur la moitié ex-

terne des flancs; il se rapproche aussi dans le jeune âge d'*Hoplites Boissieri* Pictet, tandis qu'il en diffère dans l'adulte par ses côtes plus espacées et falciformes.

Hoplites oxygonius, Neumayr et Uhlig.

(Pl. X, fig. 5.)

Hoplites oxygonius, Neumayr et Uhlig, 1881. Amm. aus den Hilsbild. Norddeutschlands, pl. XXXVIII, fig. 1 et 2 (pl. XLII, fig. 5? et pl. XLIII, fig. 1?), pag. 43.
Hoplites oxygonius, Paulow et Lamplugh, 1891. Argiles de Specton, pl. X, fig. 4 et 5, pag. 462.

M. Renevier a bien voulu nous communiquer un échantillon faisant partie des collections du Musée de Lausanne et provenant du ravin du Dat, que nous croyons devoir rapporter à *Hoplites oxygonius*. Cette Ammonite se rapproche tout spécialement de l'échantillon de cette espèce figuré par MM. Paulow et Lamplugh; comme ce dernier, il présente des côtes saillantes mais étroites, dessinant sur les flancs une ligne sigmoïdale et fortement infléchies en avant vers le pourtour externe sur lequel elles se prolongent jusque tout près de la ligne siphonale y donnant naissance à un dessin caractéristique en chevrons.

Ces côtes partent pour la plupart du pourtour ombilical ou de son voisinage immédiat, et sont renflées en partie à leur extrémité interne en un tubercule tranchant; un petit nombre seulement d'entre elles naissent vers le milieu des flancs. Les tubercules marginaux sont bien développés et tranchants. Sur la dernière chambre, dans le voisinage de l'ouverture on voit les côtes s'épaissir assez brusquement et se diviser chacune en deux vers le tiers externe. L'ouverture a des bords flexueux avec un sinus latéral largement convexe en avant et un sinus ventral très prononcé en avant. Les cloisons, très indistinctes, paraissent appartenir au même type que celles d'*Hoplites amblygonius* telles qu'elles ont été figurées par MM. Neumayr et Uhlig.

Hoplites ex-aff. Feraudianus, d'Orbigny.

Ammonites angulicostatus, pro. par. Ooster, 1861. Cat. des Céph. foss. des Alpes suisses, pl. XXIII, fig. 2 et 3, pag. 114.

Ooster a figuré sous le nom d'*Ammonites angulicostatus* un échantillon très différent des 2 autres qu'il attribue à la même espèce et qu'il faut sans aucun doute en séparer. Cette Ammonite, très mal conservée du reste, présente des tours à accroissement lent qui se recouvrent sur le quart, à peine, de leur hauteur et laissent un ombilic largement ouvert. Le dernier tour est aplati sur les flancs et possède une section beaucoup plus haute que large. L'ornementation consiste, sur la plus grande partie de la coquille, en côtes nombreuses, presque droites, qui naissent alternativement vers l'ombilic ou vers le milieu des flancs, et qui passent pardessus la région siphonale en formant dans la zone marginale un petit tubercule. La dernière partie du dernier tour se distingue du reste de la coquille par ses côtes beaucoup plus grosses, plus espacées et flexueuses, qui portent de part et d'autre du pourtour externe 2 petits tubercules pointus et, vers le milieu des flancs, un tubercule latéral. Cet échantillon ne se prête nullement, vu son état de conservation, à une détermination précise; nous pouvons pourtant affirmer qu'il diffère absolument d'*Hoplites angulicostatus* et qu'il se rapproche beaucoup plutôt d'*Hoplites Feraudianus*.

Hoplites balearis, Nolan.

(Pl. X, fig. 4.)

Crioceras baleare, Nolan, 1894. Crioceras du groupe de Cr. Duvali, pl. X, fig. 2, pag. 193.
Ancyloceras Hillsi, Ooster pro. par., 1860. Céph. foss. des Alpes suisses, pl. LII, fig. 1, pag. 62.

Nous trouvons dans la collection Ooster 2 échantillons de 50 et 60 mm. de diamètre qui correspondent exactement à l'espèce décrite par M. Nolan sous le nom de *Crioceras baleare*. Ces 2 Ammonites, presqu'identiques l'une à l'autre, ont une

coquille formée de tours beaucoup plus hauts que larges, aplatis sur les côtés, arrondis sur le pourtour externe et s'abaissant abruptement sur l'ombilic; ces tours forment une spire fermée mais ne se recouvrent que très peu; ils s'accroissent plutôt lentement et laissent un ombilic largement ouvert. L'ornementation consiste sur tous les tours internes en côtes excessivement fines, très nombreuses et toutes semblables entre elles, qui traversent les flancs en ligne droite et se renforcent progressivement vers la périphérie qu'elles traversent en formant un sinus peu prononcé. Sur le dernier tour, soit depuis un diamètre de 40 à 45 mm., on peut voir une partie de ces côtes s'épaissir et se renfler de façon à devenir prédominantes, tandis que les autres restent très fines; en même temps, la forme des côtes devient un peu plus flexueuse, et le sinus que celles-ci forment sur la région externe devient plus prononcé. Ces côtes renforcées se suivent à 1 centimètre à peu près d'intervalle et sont séparées les unes des autres par 10 à 12 côtes fines.

Les cloisons ont une forme très découpée et un plan général qui rappelle absolument celui qu'on retrouve chez *Hopl. angulicostatus*. Le lobe ventral est étroit et plus court que le premier latéral, celui-ci est très développé avec 3 digitations puissantes à la base; le deuxième lobe latéral est beaucoup plus court et plus étroit que le précédent; un lobe auxiliaire se place sur la suture ombilicale. La selle ventrale et la première latérale, de même largeur et de même hauteur, sont rétrécies à la base et présentent à leur sommet un lobe accessoire important; la deuxième selle latérale, beaucoup plus réduite, a une terminaison symétrique.

Hoplites balearis est une espèce très voisine d'*Hopl. angulicostatus* dont il se distingue pourtant facilement par son ornementation moins marquée et par ses côtes beaucoup plus fines qui restent toutes égales entre elles jusqu'à un diamètre de 40 mm. environ. Les représentants que nous en possédons offrent la plus grande analogie avec le plus petit des échantillons figurés par Ooster sous le nom d'*Ancyloceras Hillsi*, et quoique nous n'ayons pas eu ce dernier entre les mains, nous croyons, d'accord avec M. Nolan, qu'il doit rentrer dans la même espèce; quant à l'individu de grande taille figuré sous le même nom par Ooster, il diffère des *Hoplites balearis* par l'absence de côtes renflées et appartient ou à une autre espèce, ou en tous cas à une variété distincte.

Nous avons suivi pour la détermination générique de cette espèce les mêmes principes que pour celle d'*Hopl. angulicostatus;* nous basant sur la forme fermée de la spire pendant la plus grande partie du développement, et sur l'ornementation des premiers tours, très différente de celle qui existe chez *Crioceras Duvali* et les formes voisines, nous ne pouvons pas considérer, avec M. Nolan, *Hoplites balearis*

comme un *Crioceras*. Aucun indice de déroulement ne se produit chez cette espèce avant un diamètre de 45 à 50 mm.; d'autre part les premiers tours ne présentent ni tubercules ni côtes renflées, contrairement à ce qui existe chez les Crioceras typiques. *Crioceras Villiersianum*, qui présente le plus d'analogie avec l'espèce étudiée ici, en est pourtant encore bien éloigné par son déroulement, qui commence déjà avec le premier tour, et par ses côtes en partie renflées et tuberculées sur la périphérie. Il nous semble donc que les affinités qui relient *Hoplites balearis* aux Crioceras proprement dits sont d'ordre bien inférieur à celles qui le rattachent à *Hoplites angulicostatus* et par l'intermédiaire de celui-ci à *Hoplites Mortilleti, Hopl. amblygonius*, etc. Du reste, nous ne nions pas les relations très intéressantes qui existent entre certains Hoplites et certains Crioceras, mais nous croyons que dans les rapprochements qui ont été établis, en particulier par M. Nolan, il n'a pas été donné une importance suffisante à la forme et à l'ornementation des premiers tours.

Hoplites Renevieri, nov. sp.

(Pl. XI, fig. 1, 2.)

M. Renevier a bien voulu nous transmettre deux grands échantillons appartenant au Musée de Lausanne et provenant des Crases, près Châtel-St-Denis, qui présentent des caractères voisins de ceux d'*Hoplites angulicostatus*, mais se distinguent du reste nettement de cette espèce. Comme ils se complètent d'une façon assez heureuse, nous les décrirons successivement.

Le premier échantillon possède un diamètre d'environ 13 cm., ses tours subissent un accroissement peu rapide et se recouvrent à peine; l'ombilic est largement ouvert avec un diamètre de 5 cm. à peu près. La coquille ayant été écrasée, il n'est pas possible de se faire une idée exacte de la section des tours; il est pourtant certain que ceux-ci étaient beaucoup plus hauts que larges et aplatis sur les côtés; le pourtour externe paraît avoir été arrondi et étroit. L'ornementation se compose sur les 2 premiers tours d'un grand nombre de côtes fines et serrées, presque droites, égales entre elles, rappelant celles d'*Hopl. angulicostatus*. A partir d'un diamètre de 30 mm., une partie des côtes (1 sur 4) s'accentuent, surtout sur la moitié interne des flancs, tandis que les autres s'effacent au contraire dans la même région. Ainsi

se développe le type d'ornementation qui se poursuit sur tout le reste de la coquille et qui est formé de 20 côtes principales partant de l'ombilic et traversant les flancs avec un relief accentué, et de côtes secondaires bien marquées seulement sur la moitié externe des flancs, qui s'intercalent entre les premières et dont le nombre est environ 4 fois plus grand. Toutes ces côtes sont bien marquées sur le pourtour externe qu'elles traversent en ne formant qu'un sinus peu prononcé en avant. C'est seulement sur la dernière chambre, qui n'est du reste conservée ici qu'en petite partie, que l'ornementation se modifie légèrement, en ce sens que les côtes principales s'espacent et que le nombre des côtes intercalées devient relativement plus grand; on y voit apparaître un tubercule ombilical et un petit tubercule latéral sur chaque côte principale.

Le second échantillon est un fragment d'un individu plus grand dont la dernière chambre et une partie de l'avant-dernier tour sont seuls visibles avec netteté; l'avant-dernier tour présente exactement les caractères que nous venons de décrire pour l'échantillon précédent. La dernière loge, au contraire, présente un type d'ornementation assez spécial; les côtes principales y sont très larges et portent chacune un tubercule ombilical et un tubercule latéral qui sont du reste tous deux peu marqués. Les côtes intermédiaires sont au nombre de 5 à 7 entre 2 principales dont elles se distinguent par une moins grande largeur; elles se prolongent en partie jusqu'à l'ombilic et naissent en partie vers le milieu des flancs, il semble même y avoir une alternance presque régulière des premières avec les secondes; par ce fait le contraste entre les côtes principales et les côtes secondaires prolongées jusqu'à l'ombilic s'atténue beaucoup. Des tubercules marginaux allongés dans le sens de l'enroulement se marquent indifféremment sur toutes les côtes, et celles-ci passent toutes avec un relief à peu près équivalent sur le pourtour externe qui paraît avoir été arrondi.

Les cloisons sont bien visibles sur la première de ces deux Ammonites, et présentent presqu'exactement l'aspect de celles d'*Hoplites angulicostatus*. La ligne de suture se compose : d'un lobe ventral sensiblement plus court que le premier latéral, d'une selle ventrale rétrécie à la base et profondément divisée à son sommet par un lobe accessoire en 2 parties presque symétriques, d'un premier lobe latéral très développé, terminé par 3 puissantes digitations, d'une première selle latérale un peu plus haute que la selle ventrale, avec une terminaison dissymétrique, d'un deuxième lobe latéral beaucoup plus court et plus étroit que le premier et d'une deuxième selle latérale qui se trouve sur le pourtour ombilical et qui est indistincte sur nos échantillons.

Hoplites Renevieri rentre sans doute dans le groupe d'*Hopl. angulicostatus* et *Hopl. pseudo-Malbosi;* il offre, en effet, sur ses tours internes, une ornementation absolument semblable à celle de ces 2 espèces et, d'autre part, ses cloisons appartiennent tout à fait au même type. Il est plus voisin encore d'*Hopl. pseudo-Malbosi* que d'*Hopl. angulicostatus* et présente, comme la première de ces 2 formes, la tendance d'espacer sur ses derniers tours ses côtes principales, mais il se distingue d'*Hopl. pseudo-Malbosi* par l'importance beaucoup plus grande sur le dernier tour des côtes secondaires qui deviennent en partie presqu'égales aux côtes principales; en outre les tubercules latéraux sont moins marqués et la partie interne des grosses côtes n'est pas plus saillante, ni plus large que la partie externe. *Hoplites Mortilleti* s'éloigne davantage de l'espèce en question par la costulation plus fine et plus serrée de ses premiers tours, et le contraste moins marqué entre les côtes principales et les côtes secondaires.

(La suite paraîtra dans le tome XXIX des Mémoires.)

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE
VOLUME XXIX (1902)

ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

DES

AMMONITES DU CRÉTACIQUE INFÉRIEUR

DE

CHATEL-SAINT-DENIS

PAR

CH. SARASIN et CH. SCHÖNDELMAYER

DEUXIÈME PARTIE
AVEC 14 PLANCHES DE FOSSILES

GENÈVE
IMPRIMERIE W. KÜNDIG & FILS, RUE DU VIEUX-COLLÈGE, 4
1902

DESCRIPTION DES ESPÈCES

(Suite.)

CRIOCERAS Léveillé.

Le genre Crioceras est parmi tous les genres d'Ammonoïdes un de ceux qui ont été interprétés le plus différemment par les auteurs. Créé en 1835 par Léveillé pour *Crioceras Duvali* Lév. et *Crioc. Emerici* Lév., il a été ensuite étendu par d'Orbigny à toutes les formes enroulées dans un plan en une spirale plus ou moins régulière, dont les tours, ou tout au moins les derniers d'entre eux, sont séparés les uns des autres par un intervalle de largeur variable. En même temps qu'il donnait au genre Crioceras l'extension indiquée, d'Orbigny créait le genre Ancyloceras pour une série d'espèces, dans lesquelles, après 2 ou 3 tours d'enroulement normal en spirale régulière, le dernier tour se projette en une ligne droite ou faiblement arquée pour se recourber brusquement à une distance variable de la spire en une crosse, dont l'ouverture terminale est tournée vers celle-ci. Plus tard Astier (1) a démontré qu'un nombre important des Crioceras de d'Orbigny présentent en réalité dans l'adulte l'enroulement caractéristique des Ancyloceras et qu'il n'est pas possible d'établir une séparation générique rationnelle en se basant sur cette seule différence dans l'enroulement. Il a par suite considéré comme Ancyloceras tous les Crioceras de d'Orbigny et cet exemple a été suivi par Pictet et Campiche (37). Ces auteurs ont maintenu dans le genre Crioceras seulement *Crioceras Astierianus* d'Orb.

et *Crioc. depressus* Pict. et Camp., qu'ils ont très justement séparés du *Crioceras Duvali* et pour lesquels M. Uhlig (51) a créé plus tard le nom de *Pictetia.*

Dès lors, les auteurs étant d'accord pour ne pas maintenir telle quelle la distinction établie par d'Orbigny entre Crioceras et Ancyloceras, l'opinion a varié surtout sur la question de savoir auquel des deux noms il fallait donner la préférence. En réalité, en se basant sur les principes actuels de la nomenclature, c'est le nom le plus ancien qui doit subsister ; c'est pourquoi nous emploierons ici le nom de Crioceras, suivant en cela l'exemple de MM. Neumayr (19), Neumayr et Uhlig (20), Uhlig (51) et Haug (6).

Après avoir réuni au genre Crioceras les formes décrites par d'Orbigny sous le nom d'Ancyloceras, l'on a été amené à considérer également comme Crioceras plusieurs espèces décrites dans la Paléontologie française comme Toxoceras. Ce dernier genre créé par d'Orbigny pour des espèces à coquille non enroulée en spirale, mais simplement arquée, constitue en réalité, comme M. Haug l'a déjà constaté, un groupement hétérogène basé uniquement sur le mode d'enroulement. En outre, beaucoup des espèces de d'Orbigny ont été créées d'après des fragments très incomplets, ne permettant pas de se faire une idée exacte de la forme générale de la coquille, en sorte que plusieurs des échantillons figurés, ou plutôt reconstitués par d'Orbigny, pourraient fort bien appartenir à des espèces à enroulement spiralé. Du reste, par leur ornementation et par les caractères de leurs lignes de suture, certains Toxoceras se rattachent étroitement aux Crioceras auxquels ils doivent être réunis sans hésitation ; ainsi *Toxoceras bituberculatum* d'Orb. se relie intimement à *Crioc. Villiersianum* d'Orb., *Tox. elegans* d'Orb. et *Tox. Duvalianum* d'Orb. se placent dans le voisinage immédiat de *Crioc. Duvali* Lév. et *Tox. Honnoratianum* d'Orb. n'est très probablement qu'une variété de *Crioc. Emerici* Lév., comme l'a indiqué déjà M. Uhlig.

Le sens donné au genre Crioceras, ayant été ainsi étendu par l'adjonction aux formes à enroulement spiralé d'espèces à coquille du type Ancyloceras ou du type Toxoceras, a été d'autre part restreint par la séparation d'avec les vrais Crioceras de certaines espèces, qui présentent le même mode d'enroulement, mais se distinguent nettement par leurs autres caractères et se rattachent à une souche distincte. C'est ainsi que Pictet et Campiche avaient déjà reconnu la nécessité de séparer *Crioc. Astierianum* d'Orb. et *Crioc. depressum* Pict. et Camp. des Crioceras typiques (pour eux des Ancyloceras) ; et plus tard M. Uhlig, reconnaissant que ces deux espèces se rattachent indubitablement à la souche des Lytoceratidés, a créé pour eux le nom de *Pictetia.*

Les Pictetia étant ainsi détachées du genre Crioceras, celui-ci ne comprend plus que des formes rentrant dans la grande famille des Perisphinctidés; la plupart des Crioceras se rattachent nettement aux Hoplites, soit au groupe de *Hoplites angulicostatus,* soit à celui de *Hoplites hystrix;* d'autres, tels que *Crioceras fissicostatum* Rœmer, ont été rapprochés (voir Neumayr et Uhlig : Amm. aus den Hilsbildungen Norddeutschl.) du genre Holcostephanus et en particulier de *Holc. multiplicatus.* Si cette manière de voir devait se confirmer, il deviendrait nécessaire de créer pour *Crioc. fissicostatum* et les formes voisines une nouvelle coupure générique, car il est inadmissible de maintenir dans un même genre différentes espèces, dont les unes dériveraient des Hoplites, les autres des Holcostephanus. Mais le rapprochement établi par MM. Neumayr et Uhlig entre Holcostephanus multiplicatus et Crioc. fissicostatum nous paraît des plus risqués. En effet, les cloisons de cette dernière espèce n'ont pas encore été décrites et ne peuvent par conséquent pas nous fournir d'argument. D'autre part l'ornementation de *Crioc. fissicostatum,* si elle rappelle celle de certains Holcostephanus, se rattache d'un autre côté à celle de certains Hoplites du groupe de *Hopl. angulicostatus* et *Hopl. Mortilleti.* Enfin la forme des tours avec leurs flancs aplatis, ressemble bien plutôt à celle des Hoplites qu'à celle des Holcostephanus.

Considérant le genre Crioceras comme limité aux formes déroulées, dérivées de Hoplites, nous avons à examiner s'il est avantageux de séparer de ce genre très vaste des groupes aberrants qui s'éloignent plus particulièrement du type normal. M. Uhlig l'a déjà fait (51) en créant le genre *Leptoceras* pour de petites espèces à tours disjoints, à enroulement tantôt criocératique, tantôt ancylocératique, ornées de côtes annulaires plus ou moins espacées, droites et non bifurquées sur les flancs, souvent atténuées sur la région externe ; mais il nous semble que la plupart sinon la totalité des échantillons considérés par M. Uhlig comme des Leptoceras ne représentent en réalité que des fragments de coquilles beaucoup plus grosses dont la première partie, seule conservée, est enroulée en spirale plus ou moins régulière, tandis que la dernière partie devait se développer en un prolongement droit ou arqué terminé ou non par une crosse. Cette opinion nous est suggérée par l'étude comparative des Leptoceras typiques de M. Uhlig et de Crioceras incontestables tels que *Crioc. Sabaudianum* Pictet et de Loriol, *Crioc. Karsteni* Hohen., *Crioc. silesiacum* Uhlig, *Crioc. Morloti* Ooster. Si l'on examine en effet un échantillon complet de *Crioc. Sabaudianum,* on constate que la première partie de la coquille, formée d'un ou deux tours grêles, très disjoints, ornés de côtes simples, offre la plus grande analogie avec certains Leptoceras, en particulier *Lept. subtile* Uhlig ; il est hors de doute que si cette partie

seule était connue on n'hésiterait pas à placer ce fragment dans le genre Leptoceras. Or, nous savons que *Crioc. Sabaudianum* développe ensuite sa coquille en un prolongement droit ou peu arqué et en une crosse, qui, tous deux, présentent une ornementation bien caractérisée voisine de celle de *Crioc. Karsteni.* D'autre part, en comparant les figures que donne M. Uhlig de *Crioc. Karsteni, Crioc. silesiacum* et *Lept. pumilum* Uhl. nous sommes arrivés à la conviction que la dernière de ces trois espèces n'est pas autre chose que la partie initiale de la spire d'une forme très voisine des deux premières. Cette manière de voir a été encore confirmée par l'examen d'un échantillon figuré par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Escheri* (Pl. 37, fig. 4), qui, avec un diamètre de 3 centimètres, est formé de 1 ½ tour, la partie initiale de la spire manquant et la hauteur du deuxième tour étant d'environ 15 millimètres. Sur la première moitié de la coquille nous retrouvons exactement l'ornementation de *Lept. pumilum*, sur la seconde celle de *Crioc. Karsteni* dans la partie la plus mince de son prolongement. Nous croyons donc pouvoir admettre que *Lept. subtile* et *Lept. parvulum* sont simplement des fragments ou des échantillons jeunes appartenant à des espèces à enroulement ancylocératique qui peuvent atteindre des dimensions assez importantes. Et il est probable que la plupart des Leptoceras pourront être rattachés dans la suite à diverses espèces de Crioceras à enroulement ancylocératique, qui possèdent une spire peu développée avec des tours grêles et très disjoints et qui rentrent dans le groupe de *Crioc. Sabaudianum* ou de *Crioc. pulcherrimum* d'Orb. Quant au *Crioc. puzosianum* d'Orb. que M. Uhlig place également dans son genre Leptoceras, il nous paraît bien difficile de le séparer de *Crioc. Tabarelli* Ast., *Crioc. Terveri* Ast., dont il se rapproche bien plus par l'ornementation de ses tours de spires que de *Lept. subtile* ou de *Lept. Beyrichi* Karst. par exemple. Donc, considérant le genre Leptoceras comme hétérogène et composé d'espèces imparfaitement connues, nous ne conserverons pas dans cet ouvrage la distinction établie par M. Uhlig, et nous classerons les espèces qu'il a réunies sous ce nom d'après leurs affinités dans les différents groupes de Crioceras.

Un autre essai de démembrement a été tenté par M. Haug (6) qui a réuni sous le nom d'Ancyloceras des espèces à enroulement ancylocératique qui atteignent une grande taille, et dont la coquille se compose d'une spire aux tours tantôt disjoints, tantôt tangents, d'un prolongement développé et d'une crosse à ornementation puissante, celle-ci consistant en grosses côtes qui portent chacune 3 tubercules. Comme type de ce nouveau genre M. Haug cite *Ancyl. Renauxianum* d'Orb., et *Ancyl. gigas* Sowerby, qui tous deux sont caractérisés par le contraste qui existe entre l'or-

nementation très atténuée de la spire et celle au contraire très accentuée de la crosse. D'autre part il fait rentrer dans le même groupe des espèces telles que *Crioceras (Ancyloceras) Matheroni* d'Orb., *Crioceras Zitteli* Uhl., qui ont sur les tours de spire une ornementation très accusée avec de grosses côtes garnies de trois rangées de tubercules, ornementation qui se conserve sans modification essentielle sur le prolongement et la crosse. Il y a là un rapprochement qui nous paraît contraire au principe admis en général dans les classifications phyllogéniques, qui consiste à attribuer l'importance prépondérante à la partie initiale de la coquille et non à sa partie terminale. C'est, à notre avis, la spire qui doit servir de base pour les rapprochements entre les diverses espèces à enroulement ancylocératique ; or, les caractères d'ornementation de la spire chez *Crioceras Renauxianum* et *Crioc. Matheronianum* sont trop différents pour que l'on puisse considérer ces deux formes comme étant voisines et la similitude qu'elles montrent dans les caractères de la crosse doit être plutôt le résultat d'une convergence que d'une véritable parenté. Aussi conserverons-nous le nom d'Ancyloceras seulement pour les formes voisines de *Crioc. Renauxianum* chez lesquelles l'ornementation très marquée du prolongement et de la crosse contraste avec celle très atténuée de la spire. En outre, nous maintiendrons ces formes dans le genre Crioceras et nous considérerons le terme d'Ancyloceras comme indiquant simplement une coupure subgénérique, ce groupe étant en réalité plus voisin des Crioceras typiques (Crioc. Duvalii) que ne le sont d'autres groupes considérés jusqu'ici comme Crioceras.

Dans ce travail nous avons maintenu réunies sous la dénomination générique de Crioceras toutes les espèces dérivées de Hoplites, qui présentent des tours disjoints avec un enroulement qui peut être tantôt criocératique, tantôt ancylocératique. Le genre ainsi conçu est excessivement vaste et peut avec avantage être divisé en groupes distincts comprenant chacun un ensemble de formes plus spécialement voisines.

Pour établir cette classification les lignes de suture ne peuvent pas rendre de grands services, parce qu'elles conservent pour l'ensemble du genre un caractère assez constant. Par contre l'ornementation peut servir à établir un classement rationnel et en particulier l'ornementation des premiers tours de la coquille. Quant au mode d'enroulement, il ne faut pas lui donner une importance prépondérante, comme l'avait proposé d'Orbigny, mais il ne faut pas non plus le négliger comme certains auteurs sont portés à le faire ; il nous paraît avoir un rôle à jouer comme caractère d'importance secondaire.

En nous basant sur ces principes nous avons subdivisé le genre Crioceras en sept groupes pouvant correspondre chacun à un sous-genre.

1° Le *Groupe du Crioceras Duvalii* Lév. comprend une série d'espèces toutes enroulées plus ou moins régulièrement suivant le mode criocératique avec des tours tantôt très rapprochés et même partiellement tangents, tantôt au contraire très écartés. L'ornementation est caractérisée par la présence de deux types de côtes, les unes fines et nombreuses, les autres beaucoup plus grosses et ornées dans la plupart des cas de trois rangées de tubercules par côté ; elle se modifie relativement peu avec l'âge, les variations portant surtout sur l'importance plus ou moins grande des tubercules et sur l'épaississement plus ou moins marqué des côtes principales. A côté des espèces à ornementation typique nous faisons rentrer dans ce groupe quelques formes telles que *Crioceras Binelli* Ast., chez lesquelles les côtes principales tendent à disparaître et dont l'ornementation se rapproche de celle de *Hoplites Mortilleti* et *Hopl. Balearis*. Nous arrivons ainsi à classer dans ce groupe les espèces suivantes :

Crioceras Duvalii Lév.
» Emerici Lév.
» (Toxoceras) Honnoratianum d'Orb.
» Quenstedti Oost.
» Villiersianum d'Orb.
» Cornuelianum d'Orb.
» Lardyi Oost.
» Kiliani Sim.
» Kœcklini Ast.
» Rœmeri Neum. et Uhl.
Crioceras barremense Kil.
» Lorioli Math.
» ornatus d'Orb.
» Moutoni Ast.
» Panescorsii Ast.
» Sablieri Ast.
» Thiollieri Ast.
» Binelli Ast.
» fissicostatum Rœm. (?)

2° Le *groupe du Crioceras Renauxianum d'Orb.*, auquel nous réserverons le nom d'*Ancyloceras*, a été déjà fort bien caractérisé par M. Haug (6) ; il se compose de formes atteignant une grande taille et présentant toutes un enroulement ancylocératique. La spire est en général formée de tours peu disjoints qui offrent une ornementation faiblement marquée avec un grand nombre de côtes fines non tuberculées et égales entre elles. Sur le prolongement les caractères se modifient progressivement et l'on voit apparaître de grosses côtes de plus en plus fortes qui atteignent leur plus grand développement vers la crosse où elles portent de chaque côté 3 tubercules puissants. Nous séparons de ce groupe, pour les raisons que nous avons exposées plus haut, les espèces comme *Crioc. Matheroni,* qui possèdent déjà sur la spire de grosses côtes tuberculées, et nous y faisons rentrer les espèces suivantes :

Crioceras Renauxianum d'Orb.
» gigas Sow.
» Bowerbankii Sow.
» Audouli Ast.
» Urbani Neum. et Uhl.
» Hillsi Sow.
» badioticum Uhl.

Crioceras varians d'Orb.
» Coquandi Math.
» Duvalianum d'Orb.
» Fallauxi Uhl.
» provinciale Math.
» Capellini Math.
» simplex d'Orb.

3° Le *groupe du Crioceras Matheroni d'Orb.* renferme un petit nombre d'espèces, dont la coquille atteint, comme dans le groupe précédent, une grande taille et se compose d'une spire à tours disjoints, d'une hampe droite ou légèrement arquée, mais toujours allongée et d'une crosse. Ces espèces se distinguent, du reste, facilement des formes précédentes par l'ornementation bien accusée de la spire avec ses côtes principales bien marquées et trituberculées entre lesquelles s'intercalent des côtes secondaires beaucoup plus fines et sans tubercule. Cette ornementation rappelle exactement celle de *Crioceras Emerici*, et il est probable que *Crioc. Matheronianum* est beaucoup plus voisin phyllogénétiquement de celui-ci que de *Crioc. (Ancyloceras) Renauxianum*, qui paraît plutôt devoir être rattaché à *Hoplites (Crioc.) Balearis*. L'ornementation de la spire se poursuit sans modification importante jusque sur la crosse. Les espèces suivantes nous paraissent pouvoir être classées ici :

Crioceras Matheroni d'Orb.
» Zitteli Uhl.
» Hoheneggeri Uhl.

Crioceras van den Heckei Astier.
» hammotoptychum Uhl.
» nodosum Cat.

4° Le *groupe de Crioceras Tabarelli* Astier est caractérisé par un enroulement ancylocératique et par une spire peu volumineuse, formée en général de 2 tours plus ou moins disjoints et ornée de côtes fines, dont une partie se spécialisent nettement par un relief plus accentué, une largeur plus grande et par la présence de chaque côté de deux tubercules latéraux et un tubercule externe. Cette ornementation se modifie progressivement sur la hampe par l'écartement toujours plus grand des côtes tuberculées, qui tendent en même temps à s'effacer et à perdre leurs tubercules ; sur la crosse les côtes tuberculées ont disparu, mais par contre toutes les côtes prennent un relief beaucoup plus marqué, elles se bifurquent irrégulièrement vers le bord interne des flancs, et le point de bifurcation se relève en un petit tubercule tranchant. L'enroulement varie dans de certaines limites, la hampe étant tantôt courte et presque droite, comme chez *Crioceras Tabarelli*, tantôt allongée et arquée comme chez *Crioc. Puzosianum* ou *Crioc. Sartousii*. En outre, chez ces deux dernières espèces, l'ornementation de la crosse paraît avoir été peu différente de

celle de la spire, tandis qu'elle en diffère tout à fait chez *Crioc. Tabarelli.* Le nombre des espèces faisant partie de ce groupe est du reste peu considérable :

Crioceras Tabarelli Ast.	Crioceras (Hamulina) dissimile d'Orb.
» Terveri Ast.	» Puzosianum d'Orb.
Couloni Ooster.	» Sartousii Astier.

5° Le *groupe de Crioceras Picteti* Ooster se compose seulement de 3 espèces à nous connues, qui occupent une position intermédiaire entre le groupe précédent, auquel nous les avions d'abord réunies et le groupe de *Crioc. pulcherrimum* qui suivra. Ces 3 espèces, *Crioc. Picteti* Ooster, *Crioc. Meriani* Ooster et *Crioc. Morloti* Ooster, sont caractérisées par une spire très peu développée, formée d'un à deux tours, par une hampe très allongée, grêle et arquée et par une crosse en forme de fer à cheval largement ouvert. Toute la coquille est couverte de côtes fines, rappelant celle de *Crioc. pulcherrimum,* mais sur le premier ou même sur les 2 tours de spire l'on voit une partie de ces côtes se renfler et se garnir de 1 à 3 rangées de tubercules ; tantôt le tubercule externe est seul bien développé *(Crioc. Picteti, Crioc. Morloti),* tantôt l'on voit apparaître aussi 2 tubercules latéraux, mais ceux-ci ne prennent jamais beaucoup d'importance *(Crioc. Meriani).* Les tubercules externes peuvent persister sur la première partie de la hampe, mais les côtes qui les portent ne sont plus renflées. La hampe est ornée de côtes fines très obliques et porte chez *Crioc. Picteti* des constrictions profondes parallèles aux côtes. Celles-ci se renforcent assez brusquement dans le voisinage de la crosse et, sur la crosse elle-même, elles se bifurquent irrégulièrement près du bord interne des flancs.

6° Le *groupe de Crioceras pulcherrimum* d'Orb. comprend des Crioceras à enroulement ancylocératique, dont la spire composée d'un ou deux tours est toujours peu volumineuse, tandis que la hampe est allongée et que la crosse est par suite toujours éloignée de la spire. L'ornementation consiste sur toute la longueur de la coquille en côtes fines et nombreuses, toutes sensiblement égales entre elles et qui prennent une direction nettement oblique sur la hampe qui d'autre part est ornée, chez diverses espèces, de constrictions bien marquées. Comme nous l'avons vu plus haut, ce groupe se rapproche du précédent, dont il ne se distingue que par l'absence de côtes tuberculées sur la spire ; en outre, parmi les espèces que nous classons ici, il en est plusieurs *(Crioc. dilatatum* d'Orb. et *Crioc. Mulsanti* Astier) qui représentent à notre avis un type intermédiaire entre *Crioc. pulcherrimum* d'Orb. et *Crioc. Villiersianum* d'Orb., de sorte qu'il nous paraît logique d'admettre que l'ensemble du groupe dérive de formes voisines de cette dernière espèce. Nous classerons ici les espèces suivantes :

Crioceras pulcherrimum d'Orb.	Crioceras dilatatum d'Orb.
» Jourdani Astier.	» furcatum d'Orb. (?)
» Seringei Astier.	» Jauberti Astier.
» Fourneti Astier.	» Moussoni Ooster.
» Mulsanti Astier.	» Studeri Ooster.

7° Le *groupe de Crioceras silesiacum* Uhlig correspond approximativement au sous-genre *Leptoceras* tel qu'il a été décrit par M. Uhlig, c'est-à-dire qu'il comprend les formes voisines de *Leptoceras pumilum* Uhlig et *Lept. Beyrichi* Uhlig ; mais, pour les raisons que nous avons exposées précédemment, nous nous voyons obligés d'en détacher certaines espèces qui se relient plus étroitement à d'autres groupes et surtout d'y faire rentrer des formes comme *Crioc. silesiacum* Uhlig, *Crioc Sabaudianum* Pict. et de Lor. chez lesquelles la partie initiale de la coquille présente nettement les caractères des Leptoceras. Ainsi compris, le sous-genre Leptoceras se compose d'espèces de taille relativement petite, dont la coquille est formée d'un ou deux tours de spire grêles et en général très disjoints, d'une hampe toujours arquée qui subit un élargissement rapide et d'une crosse assez massive. L'ornementation, caractérisée sur la spire par la présence de côtes non tuberculées et toutes à peu près égales, se complique sur la hampe par la différenciation d'une partie des côtes, qui s'épaississent et se garnissent de 2 à 4 rangées de tubercules par côté ; sur la crosse une nouvelle modification se produit, les côtes tendent à partir 2 par 2 du bord interne des flancs et les tubercules s'atténuent ou même disparaissent. La liste des espèces réunies ici sera la suivante :

Crioceras silesiacum Uhlig.	Crioceras Beyrichi Uhlig.
» Karsteni Uhlig.	» Pugnairii Astier.
» Sabaudianum Ooster.	» Escheri Ooster.
» subtile Uhlig.	» Heeri Ooster.
» pumilum Uhlig.	

Quant à *Leptoceras parvulum* Uhlig, *Lept. assimile* Uhlig et *Lept. fragile* Uhlig ils constituent un petit groupe à part caractérisé par un mode d'enroulement spécial, mais leur ornementation est si semblable à celle des Leptoceras typiques que nous estimons pouvoir rattacher avec M. Uhlig ces formes à la même souche que *Crioc. pumilum*.

Après avoir établi ces 7 groupes distincts nous croyons devoir faire remarquer que, ayant tous une origine commune, ils devront être au moins en partie reliés entre eux par des types de transition ; les limites entre eux n'auront par conséquent rien de tranché. Il nous paraît démontré par l'étude phyllogénique des Crioceras,

comme aussi par l'examen de la répartition chronologique de ces formes, que, dans l'intérieur du genre, ce sont les formes à enroulement criocératique qui représentent le type primitif, duquel sont dérivées diverses séries évolutives. Le groupe de *Crioc. Duvali* Lév. se rattache étroitement au groupe de *Hoplites amblygonius* Neum. et Uhl., et nous retrouvons chez les diverses espèces de Crioceras les mêmes variations dans l'ornementation qui se manifestent d'autre part chez les Hoplites. Quant aux Ancyloceras (groupe du *Crioc. Renauxianum)* l'ornementation bien caractéristique de la partie initiale de la coquille permet de les rapprocher de *Hoplites (Crioc.) Balearis* Nolan. Le groupe de *Crioc. Matheroni* d'Orb., que M. Haug avait réuni au précédent, nous paraît avoir une origine distincte et se rapprocher plus spécialement de *Crioc. Emerici* Lév. et *Crioc. (Toxoceras) Honnoratianum* d'Orb. ; c'est à une origine étroitement voisine que nous croyons devoir rattacher le groupe de *Crioceras Tabarelli,* dans lequel l'ornementation des premiers tours est à peu près la même que chez *Crioceras Matheroni* d'une part, *Crioc. Emerici* de l'autre. Les groupes de *Crioceras Meriani,* de *Crioc. pulcherrimum* et de *Crioc. silesiacum* nous semblent plus particulièrement voisins entre eux, et il est probable qu'il faut les rattacher à un type de Crioceras voisin par son ornementation de *Hopl. Mortilleti* Pict. et de Lor.

Groupe du CRIOCERAS DUVALI.

Crioceras Duvali, Lév.

(Pl. XII, fig. 1.)

Crioceratites Duvalii, Léveillé, 1837. Description de quelques nouvelles coquilles fossiles, page 1, pl. I, fig. 1.
Crioceratites Honoratii, Léveillé, 1837. Description de quelques nouvelles coquilles fossiles, page 2, pl. I, fig. 2.
Crioceras Duvalii, Quenstedt, 1846. Petrefactenkunde Deutschlands, tome I, page 279, pl. XX, fig. 13.
Crioceras Duvali, Nolan, 1894. Rev. des espèces et variétés de Crioceras du groupe de Crioceras Duvali, page 190.
Crioceras Picteti var. *majoricensis,* Nolan, pr. p., 1894. Rev. des espèces et variétés de Crioceras du groupe de Crioceras Duvali, pag. 192, pl. X, fig. 1 *c.*

M. Nolan a déjà fait remarquer dans une note qu'il a consacrée au groupe du Crioceras Duvali les différences marquées qui existent entre la figure type de cette espèce donnée par Léveillé et les échantillons figurés sous le même nom par d'Orbigny, par Pictet et par les auteurs qui les ont suivis. Tandis que l'individu étudié par Léveillé est orné sur ses premiers tours de nombreuses côtes fines dont une partie, légèrement renflées, se relèvent à leur extrémité marginale en un tubercule, ceux qui ont été figurés plus tard par d'Orbigny et par Pictet portent à intervalles réguliers de grosses côtes ornées régulièrement de trois tubercules; ces divergences dans l'ornementation tendent, il est vrai, à s'atténuer dans l'âge adulte, néanmoins nous sommes d'accord avec M. Nolan pour admettre la nécessité de séparer les deux types en deux espèces distinctes, en réservant le nom de Crioceras Duvali aux formes voisines de l'échantillon décrit par Léveillé. Nous ne faisons de réserve que sur le nom de *Crioc. Picteti* choisi par M. Nolan comme synonyme de Crioc. Duvali Pict. et Camp., ce terme ayant déjà été employé par Ooster, il est vrai avec la dénomination générique d'Ancyloceras, pour désigner une tout autre espèce. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir sur ce sujet à propos du *Crioceras Quenstedti Oost.*

Le *Crioceras Duvali* est donc une espèce à enroulement criocératique, qui peut atteindre des dimensions considérables ; sur les premiers tours l'ornementation est peu marquée et consiste en de nombreuses côtes fines, droites ou à peine flexueuses ; une partie d'entre ces côtes sont faiblement renforcées, surtout vers leur extrémité externe qui porte même dans la zone marginale de chaque côté un tubercule épineux allongé. Ces côtes tuberculées sont tantôt nettement distinctes, tantôt au contraire presqu'aussi fines que les autres dont elles ne se distinguent alors que par la présence du tubercule marginal, et encore ce caractère n'est-il souvent pas visible sur les échantillons imparfaitement conservés. La figure que Quenstedt donne de cette espèce rend compte particulièrement bien de ces caractères d'ornementation. Il peut arriver aussi que les côtes renforcées, après avoir été distinctes sur les premiers tours, s'effacent sur la partie moyenne de la spire pour reparaître plus loin sous une forme un peu différente. A un âge plus avancé le contraste entre les côtes principales et les côtes intercalées s'accentue, en outre on voit apparaître sur les premières d'abord un tubercule ombilical, puis le plus souvent un tubercule latéral, et l'ornementation se rapproche alors de ce qu'elle est dès le jeune âge chez *Crioc. Emerici ;* une différence bien nette subsiste pourtant entre les deux espèces : chez *Crioc. Duvali* les tours sont toujours plus aplatis, les tubercules n'y prennent jamais qu'un développement modéré et les côtes intercalées sont plus nombreuses par rapport aux côtes principales. Du reste il semble que le développement des tubercules latéraux ne soit pas un caractère général et que d'autre part les tubercules externes tendent à disparaître sur le dernier tour des gros échantillons.

Nos échantillons étant tous aplatis et plus ou moins corrodés, l'étude exacte des cloisons en est impossible. Sur un individu nous avons pourtant pu reconnaître une ligne de suture dont les caractères coïncident presqu'exactement avec le dessin de d'Orbigny (Pl. CIII, fig. 4). Le lobe ventral n'est pas visible et la selle ventrale est imparfaitement conservée ; quant au premier lobe latéral, il est très développé et présente trois grandes pointes terminales qui constituent une terminaison régulièrement tricuspide. La première selle latérale très rétrécie à sa base s'élargit à son sommet où elle est divisée assez profondément en deux parties presqu'égales ; le deuxième lobe latéral, beaucoup plus petit que le premier, est comme lui régulièrement tricuspide. Nous n'avons pu observer ni la deuxième selle latérale, ni le lobe antisiphonal.

Crioceras Duvali est très abondant dans l'Hauterivien de la Veveyse de Châtel, mais il s'y trouve malheureusement presque toujours à l'état de fragments très incomplets et très déformés dans un marno-calcaire très délitable.

Crioceras Villiersianum, d'Orb.

(Pl. XII, fig. 3.)

Crioceras Villiersianum, d'Orb., 1842. Pal. franç. Ter. crét., tome I, page 462, pl. CXIV, fig. 1 et 2.
Id. Quenstedt, 1849. Atlas zu Cephalopoden, pl. XX, fig. 12.
Ancyloceras Villiersianum, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 51, pl. XLIII, fig. 2 et 3.

Nous avons trouvé dans le ravin de la Veveyse de Châtel, dans les couches qui servent de passage entre les calcaires grenus de l'Hauterivien et les calcaires compacts en bancs minces du Barrêmien, un grand nombre de fragments qui doivent se rapporter au *Crioceras Villiersianum ;* d'autre part, soit la collection Ooster, soit la collection Pictet, renferment de nombreux représentants de cette même espèce plus ou moins bien conservés, empâtés dans le calcaire barrêmien typique. Nos échantillons ne correspondent du reste pas exactement à la figure et à la description de d'Orbigny et présentent des caractères intermédiaires entre la figure type et les *Crioceras Duvali ;* les grosses côtes y sont beaucoup plus rapprochées et leur nombre peut s'élever jusqu'à 9 ou 10 par tour. En réalité cette espèce est excessivement voisine de la précédente ; comme Quenstedt et M. Nolan l'ont déjà observé, les premiers tours sont absolument semblables chez l'une et chez l'autre ; dans l'adulte les seules différences consistent dans le fait que, chez *Crioceras Villiersianum,* les côtes principales sont plus espacées et ne portent pas de tubercules latéraux et que les côtes en général sont flexueuses. Mais ces caractères différenciels n'ont rien d'absolu ; à côté d'échantillons dont les côtes principales sont espacées, on en trouve d'autres chez lesquels elles se rapprochent de plus en plus jusqu'à devenir aussi nombreuses que chez *Crioceras Duvali ;* la flexuosité des côtes ne constitue pas non plus un caractère absolument constant, tantôt elle est très marquée, tantôt elle tend à disparaître complètement. Aussi la séparation de *Crioceras Villiersianum* et *Crioceras Duvali* en deux espèces distinctes nous paraît abusive, et nous serions tentés de voir en ces deux formes deux variétés d'une même espèce, reliées l'une à l'autre par tous les termes de passage ; malheureusement l'état défectueux de notre matériel ne nous permet pas de trancher la question d'une façon absolue. Ce qui

nous a engagés à maintenir cette division, c'est que les échantillons rapportés par nous au *Crioceras Villiersianum* proviennent en partie des calcaires barrêmiens, tandis que *Crioceras Duvali* est considéré comme un fossile typique de l'Hauterivien.

Plusieurs des individus que nous étudions montrent avec une netteté particulière les tubercules épineux qui se développent sur les grosses côtes dans la région marginale ; ces tubercules se marquent même souvent sur les tours internes avant que les côtes qui les portent se soient différenciées par un épaississement marqué. Sur les échantillons de 7 à 8 centimètres de diamètre, il se produit parfois un léger renflement de la partie interne des grosses côtes qui ne va pourtant jamais jusqu'au développement d'un tubercule ombilical.

Crioceras Villiersianum subit d'autre part des variations importantes au point de vue du mode d'enroulement ; chez certains individus les tours restent constamment très rapprochés, tandis que chez d'autres ils s'écartent davantage, le dernier tendant à s'éloigner de la spire et à former une sorte de crosse. Ces individus très déroulés sont caractérisés en second lieu par un accroissement particulièrement lent des tours et par des côtes principales peu différenciées, en sorte qu'ils prennent une analogie marquée avec *Crioceras dilatatum* d'Orb. et *Crioceras Mulsanti* Ast.

Les cloisons ne sont visibles en détail sur aucun de nos échantillons, mais ce que nous avons pu voir de leurs caractères coïncide exactement avec les lignes de suture des *Crioceras Duvali.*

M. Nolan (22. Pl. X, fig. 1*c*) a figuré sous le nom de *Crioceras Picteti* var. majoricensis un échantillon qui diffère nettement de deux autres individus figurés sous le même nom, par ses côtes beaucoup plus fines et par l'absence de tubercules latéraux sur les côtes principales ; cet échantillon nous paraît n'être qu'une variété de Crioc. Villiersianum avec lequel il présente bien plus d'analogie qu'avec les deux autres individus dont M. Nolan l'a rapproché.

Ooster a figuré sous le nom de *Ancyloceras dilatatum* (Pl. XXXIV, fig. 5 et 6) deux échantillons en très mauvais état provenant du Gantrisch Kumli, qui ne sont probablement pas autre chose que des spécimens déformés secondairement de Crioceras Villiersianum.

Crioceras Quenstedti, Ooster.

(Pl. XII, fig. 4, 5, 6, 7.)

Ancyloceras Quenstedti, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 54, pl. XLIX, fig. 1 à 6.

Ancyloceras Panescorsii, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 45, pl. XLV, fig. 1.

Crioceras Picteti var. *majoricencis,* Nolan, pr. par., 1894. Rev. des espèces et variétés de Crioceras du groupe de Crioceras Duvali, page 192, pl. X, fig. 1 *a, b, d.*

Ooster a décrit et figuré sous le nom de Ancyloceras Quenstedti une espèce voisine de Crioceras Duvali, dont elle se distingue du reste par des caractères bien apparents; mais la description d'Ooster n'est pas claire et ses figures, du reste peu exactes, sont si peu semblables entre elles qu'elles ne pouvaient guère servir à une caractéristique précise; aussi les auteurs plus récents ont-ils tenu peu de compte de l'espèce créée par Ooster et M. Nolan en particulier n'y a pas pris garde dans son étude sur les Crioceras.

En réalité Crioceras Quenstedti tel qu'il a été institué par Ooster est une forme hétérogène, et pour s'en rendre bien compte, il faut avoir les types entre les mains; nous n'avons malheureusement pas pu retrouver l'original de la fig. 1. Quant à celui de la fig. 2, il représente à notre avis un échantillon bien caractérisé de *Hoplites (Crioceras) Balearis* Nolan; il ne se distingue en rien d'un autre spécimen figuré sous le nom de *Ancyloceras Hillsi* par le même auteur, et il ne présente en aucune façon sur le premier tour les grosses côtes tuberculées indiquées sur la planche de Ooster. La figure 3 est une reconstitution d'une exactitude très approximative, faite d'après 3 échantillons de dimensions différentes qui sont relativement bien conservés. Enfin l'original représenté à la figure 6 est un spécimen rendu indéterminable par les phénomènes de compression et de corrosion qu'il a subis; les caractères indiqués sur la figure de Ooster sont en grande partie imaginaires et c'est le cas tout particulièrement pour la partie initiale de la coquille. A notre avis, cet individu appartient au *Crioceras Villiersianum* ou à une forme très voisine.

Après un examen attentif de ces différents types, nous nous sommes décidés à conserver le nom de Crioceras Quenstedti seulement aux trois échantillons qui ont

servi à l'élaboration de la fig. 3 et qui se rapprochent d'autre part étroitement de deux des individus figurés par M. Nolan sous le nom de *Crioceras Picteti* var. majoricensis.

Ainsi compris Crioc. Quenstedti est une espèce à tours très peu disjoints rappelant par son mode d'enroulement et l'aspect général de sa coquille *Hoplites angulicostatus*. Les premiers tours portent des côtes bien marquées, toutes égales entre elles et ornées chacune d'un petit tubercule ombilical et d'un tubercule latéral beaucoup plus puissant qui se place très près de la région marginale. Dès un diamètre de 7 à 8 mm l'on voit apparaître entre ces côtes tuberculées d'autres côtes plus fines et sans tubercules qui sont d'abord en nombre égal aux premières, mais qui s'intercalent ensuite au nombre de 2 ou 3 entre 2 côtes tuberculées. En même temps le tubercule latéral tend à se rapprocher du milieu des flancs et la partie externe des côtes s'infléchit en avant de façon à former un sinus marqué sur la région siphonale. A un diamètre de 30 mm environ le tubercule latéral s'atténue rapidement et disparaît, tandis que le tubercule ombilical persiste et tend même à s'accentuer. Les côtes principales présentent leur plus grand relief près de l'ombilic et s'effacent légèrement sur les flancs, pour se relever sur la région externe; quant aux côtes secondaires, dont le nombre va toujours en augmentant, elles s'intercalent au nombre de 4 à 8 entre 2 côtes principales; elles sont surtout marquées sur le pourtour externe et s'atténuent progressivement en se rapprochant de l'ombilic, dont une partie d'entre elles seulement atteignent le pourtour. Toutes ces côtes sont légèrement flexueuses et passent par-dessus la région siphonale sans y subir d'atténuation. Sur un échantillon mieux conservé les côtes principales présentent un petit tubercule marginal tranchant qui est bien visible.

Les cloisons sont malheureusement trop indistinctes sur tous nos échantillons pour pouvoir être étudiées en détail; elles se rapprochent du reste beaucoup de celles de *Crioceras Duvali*. Les selles sont profondément découpées; le premier lobe latéral est très développé, tandis que le second au contraire reste court et étroit; la deuxième selle latérale se place sur le pourtour ombilical.

Nous considérons comme appartenant à une variété de la même espèce plusieurs échantillons de grande taille provenant du Schwefelberg et du Gantrischkumli dont l'un a été figuré par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Panescorsii* Ast. (Pl. XLV, fig. 1). Un premier individu de 95mm de diamètre présente sur la première partie de sa coquille une ornementation qui est nettement voisine de celle des échantillons types de Crioceras Quenstedti et qui ne s'en distingue guère que par des côtes plus serrées et plus fines. Sur le dernier tour les caractères changent assez

brusquement; les côtes principales subissent un renflement important de toute leur moitié interne et s'écartent les unes des autres en même temps que les côtes secondaires s'élargissent. Du reste toutes les côtes continuent à passer par-dessus la région siphonale; le tubercule ombilical subsiste tandis qu'il ne paraît pas y avoir ni tubercule marginal, ni tubercule latéral.

Quant au fossile considéré par Ooster comme *Ancyloceras Panescorsii*, il appartient incontestablement à la même espèce que celui que nous venons d'examiner; mais il atteint une plus grande taille et son ornementation a été en outre fortement altérée par des phénomènes de corrosion, surtout sur les premiers tours, où les côtes principales ont perdu de ce fait la plus grande partie de leur relief et se distinguent mal des côtes secondaires. Le dernier tour dont la seconde moitié paraît correspondre à la loge d'habitation est orné de 12 grosses côtes légèrement flexueuses, atteignant leur plus grand relief sur la moitié interne des flancs, entre lesquelles s'intercalent chaque fois 8 à 10 côtes secondaires diminuant progressivement de relief depuis la ligne siphonale vers l'ombilic. Toutes les côtes dessinent sur le pourtour externe un arc peu prononcé en avant; sur la région antisiphonale elles sont à peine marquées et forment un sinus très accentué en avant. L'échantillon étudié ici rappelle incontestablement beaucoup le fragment figuré par Astier (1. Pl. III, fig. 3) sous le nom de *Ancyloceras Panescorsii*, mais il s'en distingue pourtant par la présence sur les côtes principales d'un seul tubercule (ombilical).

Nous avons déjà indiqué, en commençant la description de Crioceras Quenstedti, qu'il est impossible de maintenir sous le même nom les 6 échantillons que Ooster a figurés sous le nom de Ancyloceras Quenstedti. Le savant naturaliste bernois identifie d'autre part l'espèce créée par lui avec *Crioceras Duvali* Quenstedt, or il n'y a pas de raison pour séparer sous deux noms distincts le type de Léveillé et celui figuré par Quenstedt, tandis que le Crioceras Quenstedti diffère nettement de l'un et de l'autre par les côtes très saillantes et tuberculées de ses premiers tours. Crioceras Quenstedti se distingue du reste de *Crioceras Duvali* par la forme plus flexueuse de ses côtes, par la persistance constante du tubercule ombilical, par la disparition rapide du tubercule latéral sur les côtes principales, et par la distribution irrégulière des côtes secondaires. Cette espèce se rapproche en réalité davantage de *Hoplites angulicostatus* avec lequel on pourrait facilement le confondre, si ce n'était son ornementation beaucoup plus accusée sur les premiers tours. Elle a en effet en commun avec *Hoplites angulicostatus* des côtes flexueuses qui toutes passent pardessus la région externe et dont les unes (côtes principales) sont renflées vers l'ombilic, tandis que les autres (côtes secondaires) y sont au contraire atténuées et

même en partie effacées ; de même le tubercule latéral disparaît dans les deux formes déjà à un faible diamètre, alors que le tubercule marginal persiste sur les côtes principales. Malgré cette grande analogie qui existe à l'âge adulte entre Crioceras Quenstedti et *Hoplites angulicostatus*, et à cause de la différence absolue de l'ornementation sur les premiers tours, nous croyons voir là plutôt un cas de convergence qu'une véritable parenté.

Crioceras Lardyi, Ooster.

(Pl. XII, fig. 2.)

Ancyloceras Lardyi, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 53, pl. XLVIII, fig. 1 à 5.

Ooster a figuré sous le nom de Ancyloceras Lardyi 3 échantillons dont 2 ne sont du reste que des fragments mal caractérisés, qui peuvent appartenir aussi bien au genre Hoplites qu'au genre Crioceras. Comme nous n'avons pu retrouver aucun fossile se rapprochant des types de Ooster, nous avons dû nous contenter de reprendre simplement l'étude de ces derniers et nous nous voyons forcés de considérer comme type unique de l'espèce l'individu représenté par les figures 1 à 3 ; le rapprochement établi par Ooster entre les 3 échantillons figurés par lui nous paraît en effet très problématique, et nous sommes tentés de voir en eux les représentants de 3 espèces distinctes.

Le fossile type (Pl. XLVIII, fig. 1) de Crioceras Lardyi ne se trouve pas dans la partie des collections de Berne qui nous a été transmise, mais nous en avons une très bonne empreinte conservée dans la gangue calcaire, grâce à laquelle nous avons pu obtenir un moulage satisfaisant figuré ici (Pl. I, fig. 2); nous nous servons de ce moulage pour donner la diagnose suivante :

La coquille se compose de 2 tours et demi qui s'accroissent plutôt lentement et restent constamment très disjoints, de façon à former une spirale ouverte, régulière. Le premier tour est orné d'environ 25 côtes droites, épaisses et espacées qui atteignent leur plus grand relief dans la zone marginale ; quelques-unes d'entr'elles sont plus accentuées et portent sur le bord externe des flancs un tubercule bien marqué, les autres sont plus fines et moins élevées et leur tubercule marginal est

très réduit. Dès le commencement du second tour, il s'établit un contraste très net entre les côtes principales et les côtes secondaires. Les premières sont renflées sur les deux tiers internes des flancs; elles portent un tubercule ombilical et leur tubercule marginal devient latéral en se rapprochant progressivement du tiers externe des flancs. Les côtes secondaires restent constamment beaucoup plus fines et s'atténuent vers le pourtour de l'ombilic où elles ne portent jamais de tubercule; le tubercule latéral y est à peine indiqué; il y a 4 ou 5 côtes secondaires entre 2 côtes principales. Sur la seconde moitié du dernier tour, l'ornementation se modifie encore, en ce sens que les côtes principales se rapprochent tandis que les côtes secondaires deviennent moins nombreuses, plus larges et plus saillantes. Ainsi vers l'extrémité de la coquille, il n'y a plus entre 2 côtes principales que 2 côtes secondaires dont l'une se prolonge jusqu'au pourtour ombilical, tandis que l'autre s'efface vers le milieu des flancs ou s'y fusionne avec la côte principale antérieure. Notre moulage ne se prête pas à l'étude de la région siphonale, mais d'après la description de Ooster, nous pouvons admettre que les côtes y passent sans interruption et portent dans la zone marginale un petit tubercule. Nous ne savons rien des lignes de suture de cette espèce.

Crioceras Lardyi se rapproche par l'ensemble de ses caractères de *Crioceras Quenstedti;* l'ornementation des premiers tours est en particulier très analogue dans les 2 formes; à un âge plus avancé, Crioc. Lardyi se distingue pourtant facilement par son ornementation plus accusée et par ses côtes secondaires moins nombreuses, plus larges et plus saillantes. Il y a d'autre part une analogie frappante entre le type de Crioc. Lardyi et l'échantillon figuré par M. Nolan (fig. 3 *c*) sous le nom de *Crioceras angulicostatus*. Nous avons déjà attiré l'attention (pag. 83) sur les différences absolues qui séparent cet individu des véritables *Hoplites (Crioceras) angulicostatus* et nous faisons remarquer ici qu'il ne diffère de Crioc. Lardyi que par ses côtes moins flexueuses.

Le fragment représenté à la figure 7, Pl. XLVIII d'Ooster sous le nom d'Ancyloceras Lardyi se compose de la moitié à peu près d'un tour d'un échantillon fortement comprimé. Il présente sur sa face antisiphonale une échancrure bien visible qui nous fait croire que nous avons affaire ici à un Hoplites plutôt qu'à un Crioceras. Il est orné de 13 côtes principales bien marquées qui portent chacune 3 tubercules, et de 35 côtes secondaires, plus fines, marquées seulement d'un petit tubercule marginal, qui s'intercalent au nombre de 2 à 5 entre 2 côtes principales. Toutes ces côtes passent par-dessus la région siphonale où elles forment un léger sinus en avant. On ne voit, en fait de cloisons, que des traces tout à fait indistinctes, localisées sur la partie

postérieure du fragment qui doit être formé en grande partie par la loge d'habitation. Cet échantillon du reste peu satisfaisant nous paraît être, comme nous l'avons dit plus haut, un Hoplites que nous plaçons dans le voisinage de *Hoplites pseudo-Malbosi* Sar. et Schön.

Quant à la figure 5 (Pl. XLVIII), elle représente sous le nom de Ancyloceras Lardyi un fragment absolument indéterminable qu'on ne peut même pas classer avec certitude dans le genre Crioceras.

Crioceras Panescorsii, Astier.

Ancyloceras Panescorsii, Astier, 1851. Cat. descriptif des Ancyloceras, page 15, pl. III, n° 3.

Nous rapportons à cette espèce un fragment de tour assez mal conservé qui fait partie des collections de Genève et qui provient de Riondanaire. Ce fossile qui correspond à la loge d'habitation d'un individu ayant eu environ 18 cm. de diamètre est orné de 8 grosses côtes légèrement flexueuses, qui naissent sur le bord interne des flancs, qui portent un tubercule ombilical et un tubercule latéral placé vers le tiers externe et qui passent par-dessus la région siphonale où elles dessinent un léger sinus en avant. Entre 2 côtes principales s'intercalent 6 à 8 côtes secondaires beaucoup plus fines et non tuberculées qui sont surtout marquées sur le pourtour externe et s'atténuent progressivement vers l'intérieur. Cette ornementation nous paraît coïncider exactement avec les caractères décrits et figurés par Astier pour Crioceras Panescorsii. Les cloisons ne sont pas visibles.

Nous avons indiqué plus haut que le grand échantillon figuré par Ooster sous le nom de Ancyloceras Panescorsii doit en réalité être indentifié avec *Crioceras Quenstedti;* quant au second individu figuré sous le même nom par Ooster (Pl. XLV, fig. 2) il ne se distingue en rien de *Crioceras Duvali* dont il n'y a aucune raison de le séparer. Du reste il serait fort possible que le type de Crioceras Panescorsii Astier représentât simplement un individu de grande taille de *Crioceras Duvali.*

Crioceras Emerici, Léveillé.

(Pl. XIII, fig. 1, 2 et 3.)

Crioceratites Emerici, Léveillé, 1837. Description de quelques nouvelles coquilles fossiles, page 2, pl. II, fig. 1.
Crioceras Emerici, d'Orbigny, 1842. Pal. franç. Ter. crét., tome I, page 463, pl. CXIV.
Toxoceras Honnoratianus, d'Orbigny, 1842. Pal. franc. Ter. crét., tome I, page 483, pl. CXIX, fig. 1 à 4.
Toxoceras Emericianus, d'Orbigny, 1842. Pal. franç. Ter. crét., tome I, page 487, pl. CXX, fig. 5 à 9.
Crioceras Emerici, Quenstedt, 1846. Petrefactenkunde Deutschlands, tome I, page 279, pl. XX, fig. 11.
Ancyloceras Thiollieri, Astier, 1851. Cat. descriptif des Ancyloceras, page 18, pl. V, n° 7.
Ancyloceras Emerici, Pictet et de Loriol, 1858. Terrain néocomien des Voirons, page 28, pl. V, fig. 8 à 10.
Ancyloceras Honnorati, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5me partie, page 49, pl. XLVII, fig. 1 à 3.
Crioceras Emerici, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 137.

Crioceras Emerici est une espèce qui a donné lieu à des interprétations bien différentes suivant les auteurs; tandis que certains d'entre eux, comme Bayle et Coquand[1] et comme Ooster, voient dans cette forme une simple variété de *Crioceras Duvali,* d'autres au contraire la séparent de ce dernier pour en faire une espèce distincte. En outre, pour ceux qui maintiennent la séparation entre *Crioceras Duvali* et Crioceras Emerici, les limites fixées à ces 2 espèces varient; c'est ainsi que certains échantillons à côtes principales bien marquées et tritubercülées sont classés par les uns dans la première espèce, par les autres dans la seconde. Il est certain que la limite entre *Crioceras Duvali* et Crioceras Emerici n'a rien d'absolument tranché; les différences indiquées entre elles consistent en ceci que chez Crioceras Emerici les tours sont plus écartés, les côtes principales sont plus nombreuses et plus saillantes avec des tubercules plus marqués, et les côtes secondaires sont moins serrées et moins fines que chez *Crioceras Duvali.* Mais en réalité il se produit dans l'intérieur de chacune des 2 espèces des variations importantes soit dans le mode d'enroulement soit dans l'importance relative des côtes secondaires et des côtes principales, qui rendent plus difficile de préciser la limite entre les 2 formes. Il nous paraît très probable que Crioceras Emerici dérive directement de *Crioceras Duvali* et qu'il lui est natu-

[1] Bayle et Coquand. Mémoire sur les Fossiles secondaires recueillis dans le Chili par M. J. Domlyko. Mém. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. IV, 1851.

rellement relié par tous les termes de passage. Du reste les caractères distinctifs entre les formes typiques de chacune des 2 espèces restent bien nets et, comme *Crioceras Duvali* caractérise l'Hauterivien tandis que Crioceras Emerici est localisé dans le Barrêmien, il y a incontestablement un avantage à les distinguer comme l'ont fait Léveillé et d'Orbigny.

La figure de Léveillé (Pl. II, fig. 1) donne une idée très exacte de Crioceras Emerici, beaucoup plus en tout cas que celles de la Paléontologie française (Pl. CXIV, fig. 3, 4 et 5) qui sont en partie restaurées et auxquelles on s'est malheureusement trop souvent rapporté. Nos échantillons de Châtel-St-Denis, que nous avons pu comparer à de nombreux spécimens provenant des Basses Alpes, présentent tous les mêmes caractères essentiels que le type de Léveillé, mais ils sont susceptibles de variations assez importantes dans leurs caractères secondaires. Aussi avons-nous été amenés à les classer en 2 variétés, qui correspondent du reste approximativement aux variétés adoptées par M. Uhlig dans sa monographie paléontologique des couches de Wernsdorf. La première variété, qui se rattache plus étroitement à l'échantillon type de Léveillé, a des tours relativement peu disjoints et des côtes secondaires serrées et fines: la seconde a des tours notablement plus écartés et plus grêles, des côtes secondaires peu nombreuses et larges; elle correspond exactement à l'échantillon figuré par Astier sous le nom d'*Ancyloceras Thiollieri* et aux fossiles auxquels Ooster a donné le nom de *Ancyloceras Honnoratianum*.

La variété *A* est représentée à Châtel-St-Denis par un grand nombre d'échantillons de dimensions diverses; sa coquille forme dès le début une spire ouverte, mais l'intervalle qui sépare entre eux les tours est peu considérable, sa largeur restant toujours moins grande que la hauteur du tour qui le délimite intérieurement. Les grands échantillons (12 à 15 cm. de diamètre) possèdent 3 tours qui s'accroissent assez rapidement. L'ornementation est très marquée sur toute la surface de la coquille; sur le premier tour elle se compose d'abord de côtes égales entre elles dirigées obliquement de l'intérieur vers l'extérieur sans tubercules bien distincts; mais bientôt une côte sur deux s'épaissit et porte deux tubercules, dont l'un se trouve vers le bord ombilical et l'autre vers le quart externe des flancs. Peu après l'unique côte secondaire intercalée entre deux côtes principales est accompagnée d'une seconde, puis d'une troisième et d'une quatrième, en sorte que sur le second tour on peut voir 3 ou 4 côtes secondaires s'intercaler assez régulièrement entre 2 côtes principales. En même temps sur ces dernières le tubercule latéral se rapproche du milieu des flancs et un troisième tubercule qui prend une forme épineuse se développe dans le voisinage immédiat de la région siphonale. Sur le dernier tour, la seule modifi-

cation importante de l'ornementation consiste en une multiplication progressive des côtes secondaires. Sur le meilleur de nos échantillons, nous comptons 20 côtes principales trituberculées sur le dernier tour; entre elles se marquent d'abord 5 puis 6, 7 et même 8 et 9 côtes secondaires fines mais bien saillantes qui subissent un léger renflement dans la zone des tubercules latéraux des côtes principales. Nos échantillons étant malheureusement tous écrasés, il nous est impossible de fixer la forme de la section des tours et de suivre les caractères de la région siphonale sur toute la coquille, mais nous avons pu constater qu'à un grand diamètre toutes les côtes passent par-dessus la région externe qui est étroite et bordée de part et d'autre par les tubercules épineux très développés des côtes principales. Les cloisons, toujours très indistinctes, ne permettent de reconnaître en fait de caractères que ceux qui sont communs à tous les Crioceras voisins de *Crioceras Duvali.*

La variété *B* de Crioceras Emerici a déjà été décrite et figurée par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Honnorati;* l'auteur bernois a pris comme type 3 échantillons différents dont 2 (fig. 2 et 3) sont à peu près de même taille, tandis que le troisième (fig. 1), qui est du reste très mal conservé, atteint des dimensions beaucoup plus considérables. M. Uhlig a depuis lors émis des doutes (51 pag. 137) sur le rapprochement établi entre les deux individus représentés par les figures 2 et 3 en faisant remarquer que le premier présente des tours beaucoup plus disjoints que le second. Ayant entre les mains les types de Ooster, nous ne croyons pas devoir maintenir la réserve faite par M. Uhlig, et nous considérons que les 2 échantillons en question font incontestablement partie de la même espèce. Les différences qui existent entre eux, quant à leur mode d'enroulement, se réduisent en réalité à fort peu de chose, et ne sont même pas appréciables, l'un des fossiles ayant subi un écrasement assez important. Du reste l'enroulement en spire plus ou moins ouverte constitue, comme chacun sait, un caractère essentiellement variable qui ne peut en aucune façon servir de base à une distinction spécifique.

Crioceras Emerici, var. *B,* possède une coquille formée d'un petit nombre de tours, dont le premier qui est grêle dessine une hélice d'un diamètre de 12 à 20 mm; le second tour est d'abord peu éloigné du premier (2 à 5mm), puis s'en écarte assez rapidement, de façon à former une spire très disjointe. L'ornementation diffère essentiellement de celle de la variété *A* par le relief plus accusé et le nombre plus grand des côtes principales, et par le fait que les côtes secondaires notablement moins fines s'intercalent en nombre moindre (3 à 5 au maximum) entre les côtes tuberculées. A un diamètre de 10 cm. environ, on compte 27 côtes principales; sur les échantillons de plus grande taille celles-ci se rapprochent assez brusquement,

comme on peut s'en rendre compte sur la figure 1 de Ooster. Il ne nous a pas été possible non plus ici d'étudier les lignes de suture.

Après avoir décrit ces 2 variétés de Crioceras Emerici, nous tenons à insister sur le fait qu'elles sont reliées l'une à l'autre par des termes de transition bien nets, au point de vue soit de l'ornementation, soit du mode d'enroulement; les formes de passage sont à notre avis trop nombreuses pour qu'il soit justifié de démembrer l'espèce telle qu'elle a été conçue ici.

Ooster avait à notre avis absolument raison lorsque le premier il a classé le *Toxoceras Honnoratianus* d'Orb. dans le genre Ancyloceras (syn. Crioceras), et nous avons été amenés, à la suite de longues recherches, à aller plus loin que lui en considérant l'espèce de d'Orbigny comme une simple variété de Crioceras Emerici. D'autre part en examinant le premier tour des divers échantillons de notre variété *B*, nous avons été frappés de l'identité absolue de leurs caractères d'ornementation avec ceux du petit fragment figuré dans la Paléontologie française sous le nom de *Toxoceras Emericianum,* et nous admettons comme démontré que celui-ci ne représente pas autre chose que la partie initiale de la coquille d'un Crioceras Emerici, variété *B*. Astier dans la description qu'il donne de *Ancyloceras Thiollieri* n'établit aucune comparaison entre cette espèce et Crioceras Emerici dont elle ne se distingue pourtant par aucun caractère apparent; il nous est impossible de comprendre sur quoi Astier a basé cette distinction et, d'accord en cela avec M. Uhlig, nous proposons de confondre purement et simplement *Ancyloceras Thiollieri* avec notre variété *B*.

En comparant la collection des ammonites infracrétaciquès réunie par Ooster et l'étude monographique qu'il en a faite, l'on est porté à croire que ce savant s'est laissé influencer par le désir de retrouver, parmi ses échantillons, le plus grand nombre possible des espèces décrites par les paléontologistes français. Si nous considérons tout d'abord sa figure 2-3, Pl. XLIV, qui représente, d'après lui, un *Ancyloceras Moutoni* Ast., nous constatons qu'elle est composée à l'aide de 2 fragments qui n'appartenaient certainement pas au même individu, et dont la juxtaposition, tout à fait arbitraire, ne peut pas nous donner une idée juste sur la forme générale d'un échantillon entier; nous constatons ensuite que le premier fragment ne se distingue en rien des représentants de même dimension de Crioceras Emerici, variété *A*, tandis que le second appartient incontestablement à un individu de la variété *B* de la même espèce. Un troisième échantillon attribué par Ooster à la même espèce (fig. 6) est en si mauvais état que nous ne nous chargeons pas de le déterminer avec certitude, mais nous ne voyons en tous cas aucune raison plausible pour le séparer

de Crioceras Emerici, var. *B* (= *Ancyloceras Honnorati* Ooster). Quant au fragment de grande taille représenté comme *Ancyloceras Moutoni* à la figure 1, quoique ses caractères aient été en grande partie effacés par l'écrasement et l'usure qu'il a subis, il se distingue pourtant nettement de Crioceras Emerici et paraît bien se rapprocher d'une espèce nouvelle que nous décrivons plus bas sous le nom de *Crioceras Munieri.*

Ooster figure en second lieu sous le nom de *Ancyloceras Matheronianum* (Pl. LV) 3 échantillons différents dans un état de conservation déplorable et dont un seul, celui de la figure 2, est à notre avis déterminable ; or celui-ci doit sans aucun doute être rapporté à Crioceras Emerici, var. A ; quant aux 2 autres fossiles figurés sous le même nom, il est possible qu'ils appartiennent à la même espèce, mais ils ne peuvent donner lieu à aucune détermination sérieuse, nous nous gardons par conséquent de leur donner un nom.

Crioceras Munieri, sp. nov.

(Pl. XIII, fig. 4 et pl. XIV, fig. 1.)

Ancyloceras Sablieri, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 41, pl. XLII, fig. 1.

Ancyloceras Moutoni, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 42, pl. XLIV, fig. 1.

Nous avons vu, à propos de l'espèce précédente, que Ooster a figuré sous le nom d'*Ancyloceras Moutoni* (Pl. XLIV, fig. 2, 3, 4, 5, 6) 3 échantillons imparfaitement conservés qui appartiennent au *Crioceras Emerici ;* un quatrième fossile beaucoup plus grand que les autres s'en distingue par le fait que les côtes tuberculées y sont plus espacées et que les côtes secondaires y sont notablement plus nombreuses. Cet échantillon est du reste très mal conservé, complètement aplati et corrodé sur presque toute sa surface, en sorte que son ornementation est très peu visible et qu'il ne se prête en aucune façon à une étude exacte ; nous l'aurions certainement laissé de côté comme espèce incertaine, si nous n'avions pas cru pouvoir le rapprocher d'autres fossiles faisant partie de la collection Ooster, et surtout d'un beau Crioceras provenant des Basses-Alpes et appartenant à la collection Pictet. Si l'on fait abstraction des phénomènes de compression et de corrosion qu'il a subis, l'échantillon en ques-

tion ne se distingue en réalité par aucun caractère essentiel d'un autre individu de Bachersbodenfluh figuré également par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Sablieri* (Pl. XLII, fig. 1) et paraît se rattacher aussi à la même espèce qu'un troisième fossile attribué par Ooster à *Ancyloceras Sablieri* (Pl. XL, fig. 6, 7 et 8). Nous avons pu fort heureusement comparer ces divers fossiles tous mal conservés avec un échantillon des Basses-Alpes qui nous servira de type.

Crioceras Munieri est une espèce de grande taille, dont la coquille se compose de 2 à 3 tours très disjoints, le dernier en particulier s'écartant notablement du précédent. L'ornementation est d'abord peu marquée, consistant en côtes assez saillantes mais fines qui paraissent être toutes semblables entre elles. Sur le deuxième tour, on voit apparaître à intervalles réguliers des sortes de bourrelets annulaires, qui se garnissent de 3 tubercules de chaque côté, et qui sont séparés les uns des autres par 4 à 6 côtes; les tubercules externes sont les plus développés. Sur le dernier tour ces bourrelets passent à de véritables côtes tritubercul ées entre lesquelles s'intercalent 5 à 8 côtes secondaires. Toutes ces côtes dessinent sur la face interne du dernier tour un sinus bien prononcé en avant; elles sont dirigées en arrière sur les flancs, puis passent en ligne droite par-dessus la région externe. Le tubercule ombilical des grosses côtes prend de plus en plus d'importance et semble finalement prédominer sur le tubercule latéral. Les cloisons paraissent être très découpées; elles forment 2 lobes latéraux et se rapportent au même type que celles de *Crioceras Duvali* mais le détail n'en est pas conservé.

Crioceras Munieri présente incontestablement une analogie très marquée avec *Crioceras Emerici,* variété *B*, mais il s'en distingue avec facilité par le nombre plus grand des côtes secondaires, et surtout par l'obliquité très marquée de toutes les côtes sur les flancs de la partie cloisonnée de la coquille. Il se rapproche d'autre part de *Crioceras Sablieri* Ast. avec lequel Ooster l'a du reste confondu; pourtant il en diffère par la persistance des tubercules sur les grosses côtes jusqu'à un diamètre considérable. Quant au *Crioceras Sartousi* Ast. que Ooster a réuni, avec doute, à *Crioceras Sablieri*, il est caractérisé par le fait que son dernier tour se détache de très bonne heure de la spire et que les grosses côtes s'y succèdent à de grandes distances.

Crioceras clausum, sp. nov.

(Pl. XIV, fig. 2 et pl. XV, fig. 1.)

La collection Ooster renferme un échantillon de grande taille déterminé comme *Crioceras Emerici,* mais qui se distingue facilement de cette espèce par le nombre relativement plus grand de ses côtes tuberculées (24 sur le dernier tour), qui ne sont séparées les unes des autres que par 2, au maximum 3 côtes secondaires ; celles-ci sont en outre beaucoup plus épaisses et saillantes que chez *Crioceras Emerici.* A première vue, cet individu présente une analogie assez marquée avec *Crioceras hammatoptychum* Uhlig dont il diffère pourtant par la non interruption des côtes sur la région externe. Le fossile en question, de Châtel-St^{t}-Denis, qui est mal conservé, ne suffirait certainement pas pour caractériser une nouvelle espèce, mais nous possédons un échantillon beaucoup meilleur provenant d'Angles, qui présente exactement les mêmes caractères et dont nous nous servirons pour établir la diagnose suivante :

Crioceras clausum possède une coquille formée de 3 à 4 tours dont les premiers sont nettement disjoints, tandis que le dernier tend à se rapprocher du précédent qu'il paraît devoir presque toucher. L'ornementation est caractérisée sur toute la coquille par la forme épaisse des côtes dont les unes portent un tubercule ombilical, un tubercule latéral placé en dehors de la moitié des flancs, et un tubercule marginal, tandis que les autres, un peu moins marquées que les précédentes, ne sont pas tuberculées. Sur le premier tour, toutes les côtes paraissent être d'abord égales avec un tubercule latéral bien marqué, puis une côte non tuberculée s'intercale régulièrement entre 2 côtes tuberculées, et, sur le deuxième tour, on voit bientôt 2 côtes secondaires séparer chaque fois 2 côtes principales. Ce type d'ornementation persiste ensuite sur le reste de la coquille jusqu'à un diamètre de 15 à 20 cm., et ce n'est qu'exceptionnellement que 3 côtes secondaires au lieu de 2 s'intercalent entre 2 principales. Les cloisons sont invisibles sur les 2 échantillons observés.

A côté des 2 échantillons qui nous servent de types, nous plaçons comme variété un troisième Crioceras qui diffère des précédents par la forme légèrement flexueuse de ses côtes et par la réduction très marquée des tubercules latéraux et marginaux.

Crioceras clausum se rapproche incontestablement de *Crioceras Emerici* dont nous l'avons séparé pour les raisons indiquées plus haut; il ressemble tout particulièrement à l'échantillon figuré par M. Uhlig (51, Pl. XXXII, fig. 1). Les relations sont peut-être plus étroites encore entre Crioceras clausum et *Crioceras Lardyi,* ce dernier pourtant a des tours plus disjoints et des côtes plus fines.

Crioceras elegans, d'Orbigny.

Toxoceras elegans, 1842. Pal. franç. Ter. crét., tome I, page 477, pl. CXVII, fig. 1 à 5.

La collection Ooster possède un échantillon de Crioceras de grande taille (16 cm. de diam.), formé de un tour et demi très disjoints, s'accroissant rapidement et présentant exactement la même ornementation que celle donnée par d'Orbigny comme caractéristique pour Toxoceras elegans. La seule différence qui sépare ce fossile de la figure du type de la Paléontologie française réside dans le mode d'enroulement; or, nous avons tout lieu de croire que la figure de d'Orbigny est le résultat d'une reconstitution et que le fragment qui lui a servi de type appartenait en réalité à un Crioceras à tours très disjoints, exactement comme celui que nous avons entre les mains.

Crioceras elegans, tout en se rapprochant de *Crioceras Emerici* et *Crioceras Munieri,* s'en distingue pourtant facilement par le relief peu accentué de ses côtes trituberculées et par le nombre beaucoup plus grand de ses côtes secondaires qui s'intercalent au nombre de 7 à 15 entre les premières et qui restent constamment fines et serrées; ce n'est que dans le voisinage de la bouche qu'on les voit s'élargir et s'espacer un peu. Il semble d'autre part que sur le dernier tour les tubercules latéraux des côtes principales tendent à s'émousser, par contre les tubercules externes y conservent une forme épineuse élevée. Au point de vue du mode d'enroulement, Crioceras elegans se rapproche plutôt de *Crioceras Munieri,* ses tours étant séparés par un grand intervalle. Les cloisons, du reste très peu distinctes sur les deux seuls échantillons que nous possédions, présentent un type très découpé avec un premier lobe latéral très prédominant.

Crioceras elegans nous paraît être excessivement voisin d'*Ancyloceras Sablieri* Astier avec lequel nous serions tentés de le confondre; la seule raison qui permette

de les séparer consiste dans l'absence de tubercules sur les côtes principales du second et troisième tour chez *Crioceras (Ancyloceras) Sablieri ;* mais, comme Astier a constaté la présence de ces tubercules sur le premier tour et que tous les autres caractères concordent d'une façon absolue entre les deux espèces, il est fort possible que la disparition des tubercules sur les deux derniers tours de l'échantillon figuré par Astier soit due à une usure, et que les deux types appartiennent à une même forme. Nos échantillons ressemblent d'autre part beaucoup à *Crioceras (Ancyloceras) Sartousi* Astier que nous considérons du reste, d'accord en ceci avec Ooster, comme une simple variété de *Crioceras Sablieri.*

Groupe du CRIOCERAS RENAUXIANUM

d'Orbigny = ANCYLOCERAS.

Le groupe du Crioceras Renauxianum que nous avons caractérisé plus haut, et auquel nous réservons le nom d'Ancyloceras, est fort mal représenté à Châtel-St-Denis. Ce fait ne doit du reste pas nous étonner, les Ancyloceras se développant surtout dans l'Aptien, tandis que notre série infracrétacique fossilifère se termine avec le Barrêmien. Ooster a cité par erreur, comme provenant de Châtel-St-Denis, 2 espèces typiques de ce groupe *Ancyloceras Hillsi* Sow. et *Ancyloceras gigas* Sow.; en réalité les échantillons qu'il a figurés sous le premier nom appartiennent en partie (fig. 1 et 2, Pl. LII) à *Hoplites (Crioceras) Balearis* Nolan, et en partie à une Hamulina voisine de *Hamulina Astieriana* d'Orb. Quant aux fossiles figurés sous le nom d'*Ancyloceras gigas*, un seul appartient à ce groupe, celui représenté à la fig. 1, Pl. LIII, qui provient du Gantrischkumli et que nous considérons comme un *Ancyloceras Renauxianum* d'Orb.; les 2 autres (fig. 4, Pl. LIII et fig. 1, Pl. LIV) sont sans aucun doute des fragments d'Hamulines. Nous ne connaissons aucun représentant typique d'Ancyloceras s. s. provenant de Châtel-St-Denis; le seul échantillon dont nous faisons suivre ici la description est un *Crioceras annulare* d'Orb. que nous considérons comme voisin d'*Ancyloceras simplex* et que nous classons avec doute dans les Ancyloceras.

Crioceras (Ancyloceras) annulare, d'Orb.

(Pl. XV, fig. 2.)

Toxoceras annulare, d'Orb., 1842, Pal. franç. Ter. crét., tome I, page 480, pl. CXVIII, fig. 1 à 6.
Ancyloceras cinctum, Oost., 1860. Pétr. rem. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 59, pl. LI, fig. 1 à 3.

Le seul échantillon que nous possédions de cette espèce, qui provient de la Veveyse, est le même qui a été décrit et figuré par Ooster sous le nom d'*Ancyloceras*

cinctum. Cet auteur a du reste déjà fait ressortir l'analogie remarquable qui rapproche cet individu de la figure type de *Toxoceras annulare* dans la Paléontologie française. Il est seulement regrettable que, ayant reconnu très justement cette analogie, Ooster ait cru devoir donner à cet échantillon le nom d'*Ancyloceras cinctum*, sans tenir compte de la rectification faite par d'Orbigny lui-même, d'après laquelle son *Ancyloceras cinctum* aurait été un fragment d'Hamulina.

Le fossile que nous avons sous les yeux a un diamètre de 16 à 17 cm.; sa coquille se compose d'un à 2 tours très disjoints et qui subissent un accroissement rapide; une partie importante du dernier tour paraît avoir été occupée par la loge d'habitation. L'ornementation présente une uniformité remarquable et rappelle du reste exactement celle qui a été figurée déjà par d'Orbigny. Le dernier tour porte 7 constrictions profondes régulièrement espacées et bordées, en avant et en arrière, par 2 côtes saillantes et arrondies; entre ces sillons, s'intercalent de 9 à 13 côtes larges et arrondies qui atteignent leur plus grand relief sur la région externe qu'elles traversent en ligne droite; elles sont légèrement arquées sur les flancs ainsi du reste que les constrictions. Les cloisons sont fort peut distinctes, mais paraissent se rapprocher assez exactement de la figure donnée par d'Orbigny; les selles présentent des terminaisons régulièrement paires; les 2 lobes latéraux sont tricuspides, et la forme générale est peu compliquée.

Ancyloceras annulare présente parmi les Crioceras un type absolument spécial, avec des côtes simples, sans bifurcations, sans aucun tubercule, et avec de profondes constrictions; nous ne connaissons aucune espèce qui en soit incontestablement voisine, mais la forme qui nous paraît s'en rapprocher le plus est *Ancyloceras simplex* qui offre une ornementation analogue sur la spire de sa coquille. C'est sur ce rapprochement que nous nous basons pour classer l'espèce en question dans les Ancyloceras en faisant du reste toutes nos réserves.

Groupe du CRIOCERAS MATHERONI, d'Orbigny.

Ooster signale la présence dans les couches néocomiennes de Châtel-St-Denis de 2 espèces rentrant dans le groupe de Crioceras Matheroni; ce sont: *Crioceras Matheroni* lui-même et *Crioceras Van den Heckei* Astier; mais ces déterminations sont sans aucun doute erronées. Nous avons vu déjà à propos de *Crioceras Emerici* que les 2 premiers échantillons figurés par Ooster sous le nom d'Ancyloceras Matheronianum sont en réalité des *Crioceras Emerici;* quant au troisième (Pl. LV, fig. 5), c'est un fragment en très mauvais état qui ne se prête pas à une détermination exacte, mais ne paraît en tous cas pas appartenir au Crioceras Matheronianum.

En ce qui concerne l'exemplaire figuré sous le nom de *Ancyloceras Van den Heckei* Ast., il y a lieu de s'étonner qu'un savant du mérite de Ooster ait pris sur lui de donner un nom à un fragment aussi informe.

Nous ne pouvons donc que constater l'absence complète, dans les diverses collections que nous avons eu l'occasion d'étudier, de tout échantillon provenant de Châtel-St-Denis, que l'on puisse attribuer avec certitude à une espèce quelconque du groupe du Crioceras Matheroni.

Groupe du CRIOCERAS TABARELLI, Astier.

Le groupe du Crioceras Tabarelli qui est caractérisé, comme nous l'avons indiqué plus haut, par son enroulement ancylocératique, et par la présence sur sa spire de côtes alternativement tuberculées et simples, est représenté dans le Néocomien de Châtel-St-Denis par 3 espèces très inégalement abondantes. *Crioceras Tabarelli* Astier est très fréquent, tandis que *Crioceras Couloni* Ooster et *Crioceras Terveri* Astier sont très rares.

Crioceras Tabarelli, Astier.

(Pl. XV, fig. 3.)

Ancyloceras pulcherrimum, Quenstedt non d'Orb., 1846. Petrefactenkunde Deutschlands, tome I, page 283, pl. XXI, fig. 1.
Ancyloceras Tabarelli, Astier, 1851. Cat. descriptif des Ancyloceras, page 19, pl. VII, n° 9.
Id. Pictet et de Loriol, 1858. Terr. néocomiens des Voirons, page 27, pl. V, fig. 1 à 7.
Id. Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 37, pl. XLI, fig. 1, 6, 7.

Crioceras Tabarelli a été assez exactement figuré par Astier, et cette espèce présente des caractères facilement reconnaissables. La spire est formée de 1 et demi à 2 tours disjoints et subissant un accroissement très rapide. Le premier tour est orné de côtes alternativement fines et renflées, les secondes portent près du bord externe des flancs un tubercule bien marqué; ensuite le nombre des côtes fines intercalées entre les côtes tuberculées devient progressivement plus grand, en sorte que sur la dernière partie de la spire on en compte 5 ou 6. En même temps, il se développe, outre le tubercule latéral, un tubercule ombilical et un tubercule externe.

Toutes les côtes passent en ligne droite sur la région externe, mais les côtes principales y sont moins renflées que sur les flancs. Sur le prolongement, l'ornementation se modifie par la disparition des tubercules et par l'atténuation progressive des côtes principales qui, déjà avant la crosse, ne se distinguent en rien des côtes secondaires. Sur la crosse, les côtes, toutes égales entre elles, partent assez régulièrement 2 par 2 de tubercules saillants sur le bord interne des flancs. En dedans de ces tubercules, il ne subsiste qu'une seule côte qui dessine sur la région interne de la crosse un sinus très prononcé en avant. La forme générale de la coquille est susceptible de certaines variations qui se montrent en particulier dans les dimensions relatives de la spire et du prolongement, et dans la forme de ce dernier qui peut être tantôt droit, tantôt légèrement arqué soit en dedans, soit en dehors. Aucun de nos échantillons ne montre nettement les cloisons.

Crioceras Terveri, Astier.

Ancyloceras Terveri, Astier, 1851. Cat. descriptif des Ancyloceras, page 23, pl. VII, n° 14.
Ancyloceras Tabarelli, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, page 37, pl. XLI, fig. 5.

Ooster a placé, avec un point d'interrogation, Ancyloceras Terveri Ast. en synonymie de *Ancyloceras Tabarelli ;* contrairement à cette manière de voir, nous croyons devoir maintenir la séparation entre ces 2 espèces. Le principal caractère différentiel indiqué par Astier, qui consiste dans une plus grande longueur du prolongement, et dans la persistance des tubercules sur ce dernier chez Ancyloceras Terveri, n'est il est vrai que relatif, car nous possédons des échantillons d'*Ancyloceras Tabarelli* chez lesquels la hampe est relativement très longue, et où les tubercules se retrouvent jusque dans le voisinage de la crosse. Par contre, les côtes tuberculées de Ancyloceras Terveri restent toujours beaucoup plus rapprochées que chez *Ancyloceras Tabarelli,* et il ne s'intercale entre elles que 2 à 3 côtes secondaires.

L'échantillon représenté par Ooster (Pl. XLI, fig. 5) se distingue très nettement des *Ancyloceras Tabarelli* que nous possédons par le caractère que nous venons d'indiquer, et comme nous ne connaissons aucune forme de passage entre ce fossile et les formes dont Ooster l'a rapproché, nous préférons maintenir, au moins provisoi-

rement, la distinction établie par Astier. Comme du reste notre étude de l'Ancyloceras Terveri n'est basée que sur un seul échantillon, nous ne pouvons considérer nos conclusions comme définitives.

Crioceras Couloni, Ooster.

Ancyloceras Couloni, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, page 39, pl. XL, fig. 2-5.

Ooster a décrit et figuré sous le nom de Ancyloceras Couloni 2 échantillons très imparfaits du reste, dont l'un provient de la Veveyse de Châtel, l'autre du Gantrischkumli. Ces 2 fossiles se distinguent du reste très nettement par l'ornementation de leur hampe et il nous paraît difficile de les considérer comme appartenant à une même espèce. Sur l'un, en effet (Pl. 40, fig. 3), le prolongement est orné dans sa partie voisine de la crosse de côtes trituberculées, assez rapprochées les unes des autres, entre lesquelles s'intercalent seulement 3 à 5 côtes simples, séparées les unes des autres par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes ; cette ornementation bien caractéristique est très mal rendue dans la figure de Ooster. L'autre échantillon porte par contre sur la même région de la coquille de nombreuses côtes fines et simples, parmi lesquelles 2 seulement, séparées par un grand intervalle, prennent un relief un peu plus accusé sans du reste présenter de tubercules. L'ornementation est donc très différente dans les 2 cas, et les 2 individus appartiennent vraisemblablement à 2 espèces distinctes. Nous réservons le nom de Crioceras Couloni à celui qui est représenté à la figure 1, dont les caractères correspondent beaucoup mieux à la diagnose de Ooster ; quant au second fossile, estimant qu'il ne se prête pas à une étude précise, nous renonçons à en tenir compte.

Le type de Crioceras Couloni offre, comme Ooster l'a déjà fait remarquer, des caractères intermédiaires entre *Crioceras Tabarelli* et *Crioceras Puzosianum*, en se rapprochant plus spécialement de cette dernière espèce. L'ornementation de la spire est caractérisée par la présence, à intervalles réguliers, de côtes renforcées et trituberculées, entre lesquelles s'intercalent 6 à 8 côtes simples très fines. Sur la hampe, cette ornementation se modifie assez brusquement par l'écartement des côtes renforcées et par l'atténuation des tubercules ; toutes les côtes sont nettement

obliques, comme chez *Crioceras Puzosianum*. Sur la crosse, l'ornementation reste à peu près la même, avec cette différence que les côtes tendent à s'espacer légèrement et que, en avant des côtes renforcées se marquent des constrictions bien visibles. Les cloisons sont inconnues.

Crioceras Couloni se distingue facilement de *Crioceras Tabarelli* par ses tours plus grêles, par ses côtes plus fines, surtout sur la spire, et par l'ornementation très différente de la crosse. Il se rapproche beaucoup plus de *Crioceras Puzosianum*, dont il ne diffère guère que par l'allongement beaucoup moins grand de la hampe et par la disparition des tubercules sur les côtes renforcées du prolongement et de la crosse. Il n'y aurait rien d'impossible à ce que Crioceras Couloni ne représentât qu'une variété de *Crioceras Puzosianum*, mais comme nous ne connaissons pas de formes de passage entre ces 2 espèces, nous préférons les maintenir distinctes.

Groupe du CRIOCERAS PICTETI.

Nous n'avons pas à revenir ici sur les caractères généraux du groupe du Crioceras Picteti que nous avons indiqués précédemment; qu'il nous suffise de rappeler qu'il se compose de 3 espèces décrites par Ooster: *Crioceras Picteti, Crioceras Meriani* et *Crioceras Morloti,* dont les caractères sont nettement intermédiaires entre ceux des Crioceras du groupe précédent et ceux des formes voisines de *Crioceras pulcherrimum.*

Crioceras Picteti, Ooster.

(Pl. XVI, fig. 1 et 2.)

Ancyloceras Picteti, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 57, pl. L, fig. 1 à 6.

La description que Ooster donne de Crioceras Picteti est exacte et assez complète ; cette espèce est bien caractérisée déjà par sa forme générale, avec sa spire très peu volumineuse, sa hampe très allongée, presque droite, subissant un faible accroissement et sa crosse brusquement coudée. La spire se compose d'un tour et demi, et est ornée de nombreuses côtes fines qui, peu marquées sur la moitié interne des flancs, se relèvent sur la moitié externe, forment dans la région marginale un très petit tubercule et passent sur le pourtour externe. Parmi ces côtes, quelques-unes régulièrement espacées sont un peu plus renflées que les autres et portent un tubercule marginal beaucoup plus développé ; ces côtes renforcées sont surtout marquées sur la spire et sur la partie initiale de la hampe où les tubercules marginaux sont particulièrement distincts. Ainsi le prolongement est orné au début de 5 à 7 côtes, renflées dans leur partie externe et portant un gros tubercule mar-

ginal, entre lesquelles s'intercalent 5 à 8 côtes fines dépourvues de tubercules, qui passent par-dessus la région siphonale. Puis, entre le tiers et la moitié de la hampe, les grosses côtes sont remplacées par des côtes doubles encadrant un sillon, et les tubercules marginaux ne tardent pas à disparaître ; ces doubles côtes s'espacent beaucoup plus que les côtes tuberculées et elles prennent une direction très oblique. En même temps les côtes fines qui recouvrent tout le prolongement, prennent un relief plus accentué et s'élargissent un peu. De cette façon s'établit l'ornementation qui est caractéristique pour la seconde moitié du prolongement et pour la crosse, et qui se retrouve jusque près de la bouche. Celle-ci, qui est très bien conservée sur un de nos échantillons, a un bord légèrement évasé, précédé par une constriction large et peu profonde et par une grosse côte annulaire.

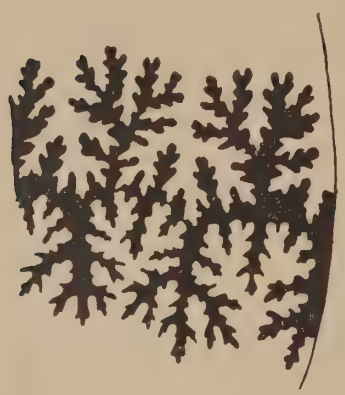


Fig. 3.
Crioceras Picteti, Ooster. Grossissement 4 fois.

Les cloisons sont assez nettes sur plusieurs individus ; le lobe ventral n'est visible nulle part, la selle ventrale, très découpée, a une forme presque symétrique, le premier lobe latéral présente deux digitations latérales très puissantes à peu près équivalentes, la première selle latérale, très rétrécie à sa base par les ramifications des 2 lobes voisins, est élargie à sa partie supérieure qui se termine par 4 digitations bifides. Le deuxième lobe latéral et la deuxième selle latérale sont peu développés. Il est intéressant de constater que plusieurs de nos échantillons ont un prolongement presque entièrement cloisonné, ce qui semblerait indiquer que Crioceras Picteti était exceptionnellement brevidome et que sa loge d'habitation se prolongeait à peine au delà de la crosse.

Crioceras Picteti est une espèce bien caractérisée, facile à distinguer de tous les autres Crioceras. *Crioceras Meriani* et *Crioceras Morloti* qui s'en rapprochent par plusieurs traits, en diffèrent nettement par leur forme plus ramassée, et par l'absence sur le prolongement de doubles côtes avec constriction intercalée ; ce dernier caractère existe d'autre part chez *Crioceras Seringei* Astier et *Crioceras Jourdani* Astier, mais ces 2 espèces présentent sur la spire une ornementation bien distincte de celle de Crioceras Picteti.

Crioceras Meriani, Ooster.

(Pl. XVI, fig. 3 et pl. XVII, fig. 1.)

Ancyloceras Meriani, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5me partie, page 36, pl. XXXIX, fig. 1-7 et pl. XL, fig. 1.

Ooster réunit sous le nom de Ancyloceras Meriani un certain nombre d'échantillons à enroulement ancylocératique dont l'ensemble des caractères reste bien typique, mais qui varient pourtant dans les détails de l'ornementation. Il a constaté, du reste, lui-même ces variations et a distingué 3 variétés, que nous avons fort bien reconnues à notre tour.

Crioceras Meriani possède toujours, comme l'espèce précédente, une spire peu volumineuse ; le prolongement est plutôt grêle, légèrement arqué en dehors et moins allongé que chez *Crioceras Picteti;* la crosse offre à peu près la même forme que chez *Crioceras pulcherrimum* avec lequel Crioceras Meriani présente du reste par l'ensemble de ses caractères beaucoup d'analogie. L'ornementation de la spire consiste d'une part en côtes renforcées et tuberculées, d'autre part en côtes très fines sans tubercules ; les secondes manquent sur la partie initiale de la coquille mais deviennent de plus en plus nombreuses sur le second tour de spire, où l'on en voit toujours 4 à 5 s'intercaler entre les premières. Les premiers tubercules qui apparaissent sur les côtes renforcées sont les tubercules externes, qui portent de véritables épines ; puis se développent vers le tiers externe des flancs des tubercules latéraux, et finalement on voit apparaître un petit tubercule ombilical, qui n'existe pas toujours et reste constamment peu marqué. Déjà avant le commencement de la hampe les tubercules disparaissent et cette seconde partie de la coquille offre une ornementation qui ressemble tout à fait à celle de la partie correspondante de *Crioceras pulcherrimum* avec de nombreuses côtes fines toutes semblables, qui traversent les flancs en ligne très oblique et passent par-dessus la région externe. Sur la crosse, ces côtes deviennent plus épaisses et plus larges et se bifurquent vers le milieu des flancs ; en outre 2 ou 3 constrictions irrégulièrement espacées se marquent sur cette partie de la coquille. Le retour de la crosse paraît être court ; il est orné de côtes assez saillantes et bifurquées ; la bouche est précédée par une

constriction large et peu profonde, bordée en arrière par une grosse côte. D'après le peu que nous avons pu voir des cloisons, celles-ci paraissent se rapprocher beaucoup de celles de *Crioceras Picteti*. La partie cloisonnée de la coquille se prolonge toujours au delà de la moitié de la hampe, et chez certains échantillons, jusque dans le voisinage de la crosse.

Comme nous l'avions dit plus haut, Crioceras Meriani est susceptible de quelques variations qui ont déjà permis à Ooster de déterminer 3 variétés distinctes.

La première, que Ooster considère comme type, possède sur le second tour de la spire des côtes principales nettement trituberculées, entre lesquelles s'intercalent 4 à 6 côtes secondaires très fines. Cette ornementation disparaît déjà avant la fin de la partie spiralée, et la hampe ne porte, dès son commencement, que des côtes fines toutes semblables entre elles (fig. 1 et 2, Pl. XXXIX de Ooster).

La deuxième variété se distingue de la première par des tours de spire moins grêles et moins disjoints; en outre, les côtes tuberculées sont à peine plus larges que les autres, et le tubercule marginal reste seul bien développé. Sur le second tour de la spire, les côtes, toutes semblables entre elles et dépourvues de tubercules latéraux, se réunissent 2 par 2 en un même tubercule externe. Cette ornementation se rapproche alors beaucoup de celle de *Crioceras Picteti*. Ensuite et avant le commencement de la hampe, les tubercules marginaux disparaissent et les côtes restent toutes distinctes sur le pourtour externe. Sur la hampe et la crosse l'ornementation reste la même que dans la variété précédente (fig. 6 et 7, Pl. XXXIX de Ooster).

La troisième variété n'est représentée que par un seul fragment décrit à part par Ooster et figuré à la Pl. XL, fig. 1. Ce fossile, qui comprend la crosse et une grande partie de la hampe d'un individu, se rapproche beaucoup par l'ensemble de son ornementation de la variété type; il s'en distingue par la persistance de tubercules externes jusque près de la moitié de la hampe; ces tubercules ne sont du reste pas portés par des côtes renforcées, mais se trouvent au point de convergence de 2 ou 3 côtes fines.

Crioceras Morloti, Ooster.

(Pl. XVII, fig. 2, 3 et 4.)

Ancyloceras Sabaudianum, pr. p., Pictet et de Loriol, 1858. Ter. néocom. des Voirons, page 29, pl. VI, fig. 12.

Ancyloceras Morloti, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 33, pl. XXXVIII, fig. 6 à 13.

Crioceras Morloti est une espèce qui a été décrite par Ooster d'après une série de fragments, dont les relations entre eux ne sont pas d'une certitude absolue. Nous ne possédons malheureusement aucun fossile nouveau qui nous permette de compléter comme nous l'aurions voulu la caractéristique forcément insuffisante donnée par cet auteur. Ce qui frappe à première vue quand on compare entre eux les échantillons des Crioceras Morloti, c'est la variété de forme que présente la partie spiralée de leur coquille; celle-ci, composée toujours de tours disjoints, à accroissement rapide, est tantôt régulièrement hélicoïdale, tantôt plus ou moins elliptique avec des coudes assez brusques qui relient entre elles des parties peu arquées. Cette spire est plus développée que dans les deux espèces précédentes, sans atteindre, du reste, jamais des proportions considérables ; elle se termine par un prolongement presque droit dont nous ne possédons qu'un seul exemple, et dont l'extrémité n'est pas conservée. La question de savoir si Crioceras Morloti possède une crosse ou non ne peut, par conséquent, pas être tranchée pour le moment. L'ornementation reste à peu près constante sur toute la surface de la coquille; elle est formée par d'innombrables côtes fines, légèrement flexueuses, assez variables dans leur relief, sans qu'il y ait du reste aucune régularité dans la répartition des côtes saillantes ou des côtes atténuées. Le pourtour externe est traversé par toutes les côtes; il est en outre bordé par une double rangée de tubercules épineux qui sont très nombreux sur les tours de spire et s'espacent sur le prolongement. Les côtes ont presque toujours une direction très oblique sur les flancs, mais, chose curieuse, le sens de l'obliquité varie, surtout chez les échantillons à spire elliptique. Les cloisons sont partout trop indistinctes pour être décrites.

Nous considérons comme appartenant à Crioceras Morloti un des fragments figurés par MM. Pictet et de Loriol (n° 38, Pl. VI, fig. 12) sous le nom de *Ancylo-*

ceras Sabaudianum; il se rapproche en effet exactement d'échantillons typiques de cette espèce provenant de la Veveyse, et se distingue de *Crioceras Sabaudianum* par un accroissement beaucoup plus rapide et une hauteur beaucoup plus grande du tour conservé. Du reste MM. Pictet et de Loriol ont réuni sous cette dénomination une série de fossiles qui se répartissent sans aucun doute entre plusieurs espèces distinctes.

M. Uhlig (n° 51) a figuré et décrit sous le nom de Crioceras aff. Morloti une hampe qui se rapproche en effet de l'espèce étudiée ici, par la présence de nombreuses côtes fines obliques et de tubercules régulièrement espacées sur les bords du pourtour. Ce fragment se distingue par contre de Crioceras Morloti par ses côtes plus fines et plus régulières et par l'absence de tubercules marginaux sur la seconde moitié de la hampe. Il appartient en réalité, à notre avis, à la variété de *Crioceras Meriani* figurée par Ooster à la Pl. XL, fig 1 et décrite par nous comme troisième variété de cette espèce.

Les fragments de spire de Crioceras Morloti peuvent être facilement confondus avec les échantillons incomplets de *Crioceras Escheri* Ooster; pourtant Crioceras Morloti offre un accroissement plus rapide des tours et possède des côtes plus nombreuses; d'autre part, *Crioceras Escheri* ne semble pas avoir de tubercules marginaux.

Groupe du CRIOCERAS PULCHERRIMUM.

Le Groupe du *Crioceras pulcherrimum* est caractérisé par une ornementation uniforme sur tout l'ensemble de la coquille, composée de nombreuses côtes fines toutes égales entre elles et non tuberculées. Le mode d'enroulement est ancylocératique, mais le développement relatif de la spire et de la hampe étant très varié, la forme générale tantôt se rapproche de celle de certains Crioceras typiques, tantôt est très déroulée avec une crosse éloignée de la spire. Parmi les espèces de ce groupe représentées à Châtel-St-Denis, *Crioceras pulcherrimum* paraît être la plus abondante. Nous avons à signaler en outre la présence dans les mêmes couches des espèces suivantes: *Crioceras pulcherrimum* d'Orb., *Crioceras Mulsanti* Ast., *Crioceras Seringei* Ast., *Crioceras Jourdani* Ast., *Crioceras Moussoni* Ooster.

Crioceras pulcherrimum, d'Orbigny.

(Pl. XVII, fig. 5 et pl. XVIII, fig. 3.)

Ancyloceras pulcherrimus, d'Orbigny, 1840. Pal. franç. Terr. crét. céph., page 495, pl. CXXI, fig. 3 à 7.
Ancyloceras pulcherrimum, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 23, pl. XXXV, fig. 1 à 5, pl. XXXVI, fig. 1 à 6.

Nous avons entre les mains un très grand nombre d'échantillons appartenant aux Crioceras pulcherrimum qui proviennent, en partie, des environs de Châtel-St-Denis, en partie du Gantrischkumli. Cette espèce fort bien figurée par d'Orbigny est facilement reconnaissable et ne donne pas lieu à des observations nouvelles. Caractérisée par sa spire très petite, sa hampe allongée et grêle et sa crosse assez brusquement recourbée, elle est ornée sur toute sa coquille de côtes fines et nombreuses qui prennent sur la hampe une direction oblique. Ses caractères sont peu variables, et

les différences que nous avons pu constater ne portent guère que sur la crosse. Cette partie de la coquille présente en effet, chez certains individus, une ou 2 constrictions bordées en avant et en arrière par des côtes renforcées, tandis que sur d'autres échantillons ces constrictions manquent complètement. En second lieu, le coude de la crosse est tantôt assez largement ouvert, tantôt très brusque, la figure type de d'Orbigny représentant un terme moyen entre ces variétés. Enfin la bifurcation des côtes vers la crosse peut se faire d'une façon régulière ou irrégulière. Quant à la hampe, elle prend le plus souvent des proportions tout à fait semblables à celles que d'Orbigny a représentées, mais elle peut aussi s'allonger beaucoup plus, subir un accroissement très lent et devenir presque droite.

Crioceras pulcherrimum offre une analogie incontestable avec *Crioceras Meriani*, dont il diffère surtout par l'absence complète de tubercules sur la spire ; lorsque cette dernière n'est pas conservée les fossiles de ces 2 espèces peuvent être facilement confondus ; cependant, les côtes subissent sur le retour de la crosse de Crioceras pulcherrimum un renforcement bien marqué, tandis que chez *Crioceras Meriani* les côtes de la même région s'espacent un peu, mais restent fines.

Crioceras Mulsanti, Astier.

(Pl. XVIII, fig. 1 et 2.)

Ancyloceras Mulsanti, Astier, 1851. Cat. descr. des Ancyloceras, page 18, pl. VI, n° 8.

Il existe dans la collection Ooster 2 échantillons dont l'un provient des calcaires hauteriviens, l'autre du Barrêmien que nous croyons devoir rapporter au Crioceras Mulsanti Astier. Ces 2 individus diffèrent du reste l'un de l'autre par divers caractères ; nous les décrirons ici successivement, en les considérant comme les 2 variétés d'une même espèce.

Le premier fossile qui provient de l'Hauterivien (Pl. XVIII, fig. 1) présente dans sa forme générale une analogie presqu'absolue avec la figure du type d'Astier ; les tours de la spire sont relativement peu disjoints et sont ornés d'innombrables côtes très fines, presque droites. Le prolongement est arqué dans sa première partie, puis devient rectiligne jusque dans le voisinage de la crosse ; celle-ci forme un coude assez largement ouvert et son retour paraît avoir été court. Sur la hampe, les côtes

s'espacent un peu et se renforcent, elles deviennent plus saillantes encore sur la crosse, où elles sont régulièrement bifurquées et un peu flexueuses; en outre, des constrictions bordées de doubles côtes, au nombre de 3, sont visibles sur la seconde partie du prolongement et sur la crosse; la dernière de ces constrictions paraît coïncider avec la bouche. Les cloisons rappellent assez exactement celles de *Crioceras pulcherrimum*, telles qu'elles sont figurées dans la Paléontologie française. La partie cloisonnée de la coquille s'étend jusque vers la moitié de la hampe.

Un second individu, découvert par l'un de nous dans les calcaires hauteriviens de la Veveyse, paraît appartenir à la même variété.

Quant à l'individu qui est contenu dans le calcaire barrêmien typique, il se rapproche du précédent par l'ensemble de ses caractères, mais s'en distingue par des différences importantes. En premier lieu, la partie spiralée n'est pas régulièrement hélicoïdale, mais prend la forme d'une ellipse dont le grand axe est perpendiculaire à la direction de la hampe; deuxièmement, le prolongement est beaucoup plus court que dans la variété précédente, et est arqué sur toute sa longueur, en une courbe régulière entre la spire et la crosse; celle-ci forme un coude encore plus ouvert que dans l'échantillon hauterivien, et la bouche devait se trouver très près de la spire. L'ornementation paraît être la même que chez l'individu décrit plus haut, et nous retrouvons ici 3 constrictions dans la région de la crosse.

Il nous paraît justifié de maintenir ces 2 variétés réunies en une seule espèce, malgré les différences que nous venons de signaler; il n'y aurait intérêt à les séparer que si l'on pouvait démontrer que chacune d'elles caractérise un niveau bien déterminé; or le nombre très limité des représentants de cette espèce que nous connaissons ne nous permet pas de faire cette démonstration. Tandis que la variété hauterivienne se rapproche plus particulièrement du type figuré par Astier, la variété barrêmienne présente, dans sa forme générale, une ressemblance frappante avec *Crioceras dilatatum* d'Orbigny; mais notre échantillon possède des côtes toujours droites, tandis que d'Orbigny a dessiné celles de son type nettement flexueuses. Ce caractère de la flexuosité des côtes chez *Crioceras dilatatum* nous paraît être la seule raison de séparer cette espèce de Crioceras Mulsanti; or cette différence a évidemment peu d'importance, et nous serions tentés de voir dans les 2 espèces citées des variétés d'une même forme.

Les premiers tours de Crioceras Mulsanti offrent une remarquable analogie avec les petits échantillons décrits par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Escheri;* ceux-ci se distinguent pourtant avec facilité par leurs côtes un peu moins serrées et surtout très obliques.

Crioceras Seringei, Astier.

(Pl. XIX, fig. 3 et pl. XX, fig. 1.)

Ancyloceras Seringei, Astier, 1851. Cat. descr. des Ancyloceras, page 25, pl. VIII, n° 16.
Ancyloceras Sablieri, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, pl. XLIII, fig. 1.

Nous trouvons dans la collection Ooster un échantillon formé d'un fragment de spire et de la première partie du prolongement; il est entièrement orné de côtes très fines et très serrées sur la spire, un peu plus larges et plus espacées sur le prolongement, qui dessinent sur les flancs un arc peu incurvé en avant, passent sur la région externe en ligne droite et sont légèrement infléchies en avant sur la région interne. A des intervalles assez irréguliers, deux côtes consécutives subissent un léger renforcement et, entre elles, se marque une constriction peu profonde. La partie conservée de la coquille est entièrement cloisonnée; les cloisons présentent un type très compliqué. Le lobe ventral est presqu'aussi profond que le premier lobe latéral; la selle ventrale, très étranglée à la base par les digitations du lobe ventral et du premier lobe latéral, est profondément divisée par un lobe accessoire en 2 parties presque égales qui se terminent chacune par 4 ramifications. Le premier lobe latéral est très développé et se termine par 3 branches puissantes et très ramifiées; la première selle latérale, à peu près de même largeur que la selle ventrale, est comme elle, très découpée et profondément divisée en 2 parties symétriques. Le deuxième lobe latéral est plus court et surtout beaucoup moins large que le premier; le reste de la ligne de suture n'est pas distinct.

Cet échantillon de Châtel-St-Denis, très incomplet et fortement écrasé, se rapproche exactement d'un autre fossile beaucoup mieux conservé qui provient de Cheiron et qui a été déterminé, à ce que nous croyons, par Astier lui-même, comme Ancyloceras Seringei. La seule différence consiste en ce que les constrictions sont plus marquées et plus régulièrement espacées sur ce dernier et les cloisons sont les mêmes dans les 2 cas. L'individu cité ici de Cheiron présente du reste des caractères très voisins de ceux qu'indique Astier avec des dimensions sensiblement plus grandes et des côtes moins obliques sur les flancs; nous en donnons la figure (Pl. XIX fig. 3).

Ooster a figuré d'autre part sous le nom d'Ancyloceras Sablieri (Pl. XLIII, fig. 1) un échantillon de grande taille provenant du Gantrischkumli, qui se distingue à première vue de cette espèce, telle qu'elle a été caractérisée par Astier, par l'absence de grosses côtes et de tubercules et par l'aspect beaucoup plus fin et plus serré de l'ornementation. Les caractères de ce fossile sont pour ainsi dire identiques avec ceux de 2 individus que nous possédons de Crioceras Seringei dont nous n'hésitons pas à le rapprocher.

Crioceras Jourdani, Astier.

(Pl. XVIII, fig. 5 et pl. XIX, fig. 1 et 2.)

Ancyloceras Jourdani, Astier, 1851. Cat. descr. des Ancyloceras, pag. 23, pl. VIII, n° 13.
Id. Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 16, pl. XXXII, fig. 3, pl. XXXIII, fig. 1 à 6.

Ooster a décrit sous le nom d'Ancyloceras Jourdani un ensemble d'échantillons qui ne paraissent pas appartenir tous à la même espèce, ni au même genre; les uns se rattachent étroitement aux Crioceras du groupe du *Crioceras pulcherrimum*, les autres (Pl. XXXII, fig. 1 et 2) sont des Hamulina voisines de *Hamulina fumisuginum* Hohen. in Uhlig (n° 51). Les échantillons d'Ancyloceras Jourdani figurés sous ce nom par Ooster sont en partie très mauvais; c'est le cas en particulier de ceux du Gantrischkumli (Pl. XXXIII, fig. 6 et surtout Pl. XXXII, fig. 3) qui sont fortement corrodés, dont l'ornementation est en grande partie effacée et dont les cloisons ne sont visibles nulle part. La spire n'est conservée sur aucun fossile provenant de la région de Châtel-St-Denis, et plusieurs de ces fragments, avec leurs prolongements presque droits et leur crosse brusquement coudée, rappellent, à s'y méprendre, certaines Hamulina; pourtant en nous basant sur le plan des cloisons et sur l'analogie générale de l'ornementation avec certaines espèces de Crioceras incontestables, nous croyons être sûrs d'avoir bien affaire ici à un Crioceras et spécialement au Crioceras Jourdani.

La spire de Crioceras Jourdani est peu développée, formée d'un tour et demi et ornée de nombreuses côtes fines, toutes égales entre elles, légèrement flexueuses et passant sur la région externe. La hampe est allongée, grêle, droite ou peu arquée

et marquée: 1° de côtes obliques fines et serrées, 2° de constrictions régulièrement espacées dont le nombre varie de 3 à 5. La crosse est brusquement coudée et son retour est caractérisé par une atténuation des côtes; les constrictions y restent par contre bien visibles au nombre de 2; la bouche paraît avoir été peu éloignée de la crosse.

Sur les divers échantillons que nous possédons, la hampe est en grande partie cloisonnée et la dernière cloison se trouve, comme chez *Crioceras Picteti,* très près de la crosse. Les cloisons sont très découpées; le lobe ventral est de même longueur que le premier latéral et porte de chaque côté 2 digitations bien développées; la selle ventrale profondément divisée par un lobe accessoire a une forme à peu près symétrique et se termine par 4 ramifications bifides. Le premier lobe latéral, très resserré à sa partie supérieure, s'épanouit à sa base en 3 digitations: il prend une forme irrégulièrement tricuspide par le développement exagéré du phyllite qui sépare sa branche médiane de sa branche interne; la première selle latérale, un peu plus haute que la selle ventrale, s'élargit beaucoup à sa partie supérieure et se termine par 4 ramifications bifides; le deuxième lobe latéral est nettement tricuspide, un peu plus court que le premier et oblique; la deuxième selle latérale et le lobe antisiphonal ne sont nulle part visibles sur aucun de nos échantillons.

Fig. 4.

Crioceras Jourdani, Astier. Grossissement 4 fois. (Cloison étudiée par M. Uhlig, 51, p. 90.)

Crioceras Jourdani paraît varier soit au point de vue de l'allongement plus ou moins grand de sa hampe, soit au point de vue du nombre de ses côtes qui sont tantôt relativement grossières, tantôt fines et serrées. Les échantillons dont le prolongement et la crosse sont seuls conservés présentent des caractères voisins de ceux de *Crioceras Picteti*; ils en diffèrent par une section plus régulièrement elliptique sans aplatissement des flancs, et par des cloisons un peu moins découpées. Crioceras Jourdani se distingue d'autre part de *Crioceras Seringei* par sa hampe plus droite et plus grêle, par ses côtes plus obliques et par ses constrictions plus marquées.

M. Uhlig cite dans sa description de *Hamulina Hoheneggeri* n° 51, page 89, un échantillon provenant de Châtel-St-Denis qu'il considère comme voisin de cette espèce en admettant que les cloisons, dont il a pu étudier seulement le premier lobe

latéral, sont des cloisons typiques d'Hamulina. Après avoir comparé les cloisons de ce fossile avec celles d'autres fragments que nous considérons comme appartenant au Crioceras Jourdani, et avec celles de Crioceras Picteti, nous ne pouvons partager ici l'opinion du savant paléontologiste autrichien. Le premier lobe latéral de l'individu qu'il a étudié ne peut pas être envisagé comme bicuspide ni même comme dérivé d'un lobe bicuspide ; il se divise à la base, comme toujours chez Crioceras Jourdani, en 3 branches ; la branche médiane est peu allongée et les 2 branches latérales peuvent être considérées comme symétriques l'une de l'autre, quoique la branche interne prenne un développement un peu plus grand que la branche externe. Pour nous, cet échantillon est incontestablement un Crioceras Jourdani, mais nous reconnaissons du reste que par sa hampe droite, par le coude brusque de sa crosse et par l'aspect de son ornementation, il rappelle singulièrement *Hamulina Hoheneggeri, Hamulina fumisuginum,* etc., ce qui explique la confusion faite par Ooster à propos de cette espèce.

Il est intéressant de constater, à propos des réflexions qui précèdent, l'analogie très curieuse qui existe entre les lignes de suture de Crioceras incontestables tels que *Crioceras Tabarelli, Crioceras Picteti,* Crioceras Jourdani, etc., et celles de certaines Hamulines, en particulier *Hamulina subcylindrica* et les formes voisines. Dans les 2 cas, la selle ventrale, très rétrécie à la base, se développe à sa partie supérieure en 2 branches à peu près équivalentes plusieurs fois ramifiées ; le premier lobe latéral présente une forme irrégulièrement tricuspide avec une pointe médiane peu allongée ; il est séparé des 2 pointes latérales par 2 phyllites dont l'un, externe, est toujours sensiblement plus court que l'autre interne. L'asymétrie entre ces 2 phyllites est justement inverse de celle que montre le premier lobe latéral des Hoplites du groupe de *Hoplites amblygonius.* La première selle latérale, plus étroite que la selle ventrale, est profondément divisée en 2 branches bifides ; elle est bornée intérieurement par un second lobe latéral, beaucoup plus court et plus étroit que le premier et nettement tricuspide ; cette analogie ressort clairement des différents dessins de cloisons que nous donnons ici (voir Hamulina Davidsoni) ; elle est si frappante qu'elle rend sceptique sur les affinités, qui relient le groupe de *Hamulina subcylindrica* aux Lytoceratidés. En outre, l'analogie qui se manifeste dans le plan des cloisons entre *Hamulina subcylindrica* et les Crioceras étudiés ici, correspond à une ressemblance incontestable de l'ornementation ; les côtes fines, serrées et obliques de la hampe de *Hamulina subcylindrica, Hamulina Lorioli, Hamulina fumisuginum* rappellent nettement l'ornementation du prolongement de Crioceras Jourdani, *Crioceras Picteti,* etc. Pourtant, en examinant en détail le

1er loble latéral d'Hamulina Davidsoni par exemple, on peut se convaincre que la branche interne de ce lobe, qui paraît faire pendant à la branche externe, correspond en réalité à la fois à cette dernière et à la branche médiane; nous avons donc ici un lobe primitivement bicuspide, mais dont la moitié interne a subi une réduction, relativement à la moitié externe. Ainsi les cloisons de Crioceras Jourdani et des espèces voisines, tout en ressemblant à première vue beaucoup à celles de certaines Hamulines, s'en distinguent par des traits importants, qui permettent de reconnaître les origines tout à fait séparées de ces 2 groupes.

Crioceras Moussoni, Ooster.

(Pl. XVIII, fig. 4.)

Ancyloceras Moussoni, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 25, pl. XXXV, fig. 6 à 10.

Crioceras Moussoni est une espèce fort mal connue qui a été créée par Ooster pour 3 échantillons fragmentaires et mal conservés. Les 3 types qui ont été figurés par cet auteur et que nous avons entre les mains sont de petite taille et se composent d'une spire formée de 2 tours peu disjoints et d'un prolongement court qui paraît se terminer par une crosse rapprochée de la spire. L'ornementation consiste en de nombreuses côtes qui passent par-dessus la région externe et dessinent sur les flancs un arc de cercle peu prononcé en avant; la plupart d'entre elles partent de la région antisiphonale, pourtant, par endroits et spécialement dans les parties plus incurvées de la coquille, des côtes secondaires ou bien s'intercalent irrégulièrement entre celles qui partent de la région antisiphonale, ou bien se détachent de celles-ci de façon à provoquer une bifurcation vers le milieu des flancs. Comme cela ressort déjà des figures données par Ooster, le nombre et la largeur des côtes varient dans des proportions importantes. Les cloisons ne sont visibles nulle part. Les figures que donne Ooster pour Crioceras Moussoni ne sont pas d'une exactitude scrupuleuse; elles sont en partie restaurées et certains détails d'ornementation y sont faussés; c'est ainsi que dans la figure 9 l'on voit 2 côtes nettement bifurquées, tandis que sur le type correspondant, il y a simplement intercalation à 2 reprises de petites côtes limitées à la région externe entre les côtes principales.

Des 3 échantillons que nous connaissons de cette espèce, un seul présente un prolongement légèrement arqué, coudé à son extrémité; les 2 autres comportent simplement des fragments de spire qui rappellent beaucoup la partie spiralée de *Crioceras pulcherrimum* et pourraient fort bien représenter la partie initiale de la coquille de cette espèce ou d'une forme voisine.

Groupe du CRIOCERAS SILESIACUM, Uhlig (Leptoceras).

Nous avons déjà fait remarquer à propos du genre Crioceras en général la difficulté de maintenir la séparation entre Crioceras et Leptoceras, telle qu'elle a été établie par M. Uhlig; nous conserverons donc ici le terme Leptoceras, mais dans un sens différent de celui que lui a donné M. Uhlig, pour indiquer un sous-genre dont les divers représentants sont caractérisés par leur spire peu développée, formée d'un à 2 tours grêles et très disjoints, par leur hampe assez allongée et leur crosse coudée brusquement. L'ornementation, formée sur la spire de simples côtes annulaires, se modifie sur le prolongement et la crosse par l'apparition de tubercules sur les flancs. La plupart des espèces que nous rangeons ici ont déjà été indiquées comme Leptoceras par M. Uhlig et ne sont connues que par une spire de petite dimension; quelques autres espèces, telles que *Crioceras silesiacum, Crioceras Sabaudianum,* etc., ont été considérées jusqu'ici comme des Crioceras (Ancyloceras) à cause de la présence constante d'un prolongement et d'une crosse, mais leur partie spiralée est si semblable à celle des Leptoceras typiques de M. Uhlig que nous avons été amenés à considérer ces derniers comme des fragments d'échantillons beaucoup plus grands, voisins des espèces mentionnées ci-dessus.

Le groupe de Crioceras Silesiacum est représenté à Châtel-St-Denis par les espèces suivantes : *Lept. pumilum* Uhli, *Lept. Escheri* Ooster, *Lept Heeri* Ooster, *Lept. Sabaudianum* Pict. et de Lor.

Crioceras (Leptoceras) pumilum, Uhlig.

(Pl. XX, fig. 4.)

Ancyloceras Escheri, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 29, pl. XXXVII, fig. 3 et 4.
Leptoceras pumilum, Uhlig, 1883. Cephalopodenfauna der Wernsdorferschichten, page 146, pl. XXIX, fig. 4 à 6.

Ooster a réuni sous le nom de *Ancyloceras Escheri* divers échantillons qui ne paraissent pas appartenir à la même espèce; nous réserverons ce nom aux individus représentés aux figures 1, 2 et 5 (Pl. XXXVII), et nous en séparerons les types des figures 3 et 4 qui s'en distinguent nettement par un ensemble de caractères, et qui se rapprochent d'autre part beaucoup des fossiles figurés sous le nom de Leptoceras pumilum par M. Uhlig. Les deux individus que nous séparons de *Leptoceras Escheri* pour les identifier avec Leptoceras pumilum sont de taille très différente; le premier a un diamètre de 18 mm et correspond exactement à la figure 5, Pl. XXIX, de la monographie citée de M. Uhlig. La coquille formée d'un tour et quart est ornée de nombreuses côtes fines qui sont d'abord presque droites et toutes semblables, mais qui deviennent ensuite légèrement coudées vers le milieu des flancs et irrégulièrement saillantes. Le second échantillon a 33 mm de diamètre et se compose, lui aussi, d'un peu plus d'un tour de spire; l'ornementation est à peu près la même que chez le précédent, avec cette différence que les côtes ont un relief moins inégal et tendent à s'espacer sur le dernier tour; en outre, elles paraissent se renfler dans la région marginale en un petit tubercule aigu. Les cloisons ne sont visibles ni sur l'un ni sur l'autre de ces fossiles.

M. Uhlig indique comme différence entre Leptoceras pumilum et *Leptoceras Escheri* le fait que, chez cette dernière espèce, les dimensions sont plus grandes, les tours plus disjoints et les côtes plus régulières; la question des dimensions ne peut avoir ici aucune importance, puisqu'on ne connaît que des fragments; quant à l'écartement des tours et à l'ornementation, nos échantillons diffèrent à peine des types de Leptoceras pumilum, tandis qu'ils s'écartent nettement des autres individus figurés par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Escheri.* Ces derniers ont en effet des tours

plus grêles, plus disjoints, enroulés en spirale elliptique, et leurs côtes sont plus fines, plus régulières et toujours obliques.

Nous avons déjà attiré précédemment l'attention sur la ressemblance frappante qui existe entre l'ornementation de la partie terminale de la spire chez Leptoceras pumilum et *Leptoceras subtile* Uhlig et celle de la première partie du prolongement de *Leptoceras silesiacum* Uhlig. Cette ressemblance est encore accentuée par l'apparition sur le dernier tour du plus gros de nos échantillons de petit tubercules marginaux.

Crioceras (Leptoceras) Escheri, Ooster.

(Pl. XIX, fig. 4, 5 et 6.)

Ancyloceras Escheri, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 29, pl. XXXVII, fig. 1, 2 et 5.

A propos de l'espèce précédente, nous avons indiqué que parmi les échantillons figurés par Ooster sous le nom de Ancyloceras Escheri, on doit reconnaître 2 types bien distincts: l'un (fig. 3 et 4) est identique au *Leptoceras pumilum* dont nous l'avons rapproché, le second (fig. 1, 2 et 5) se distingue du précédent par ses tours plus disjoints, sa spire elliptique et ses côtes plus fines, dirigées obliquement sur les flancs; c'est à ce dernier que nous réserverons le nom de Leptoceras Escheri.

Le mode d'enroulement de l'espèce étudiée ici a ce caractère particulier que la spire, au lieu d'être régulière comme chez la plupart des Leptoceras, est formée de 3 parties presque droites, reliées les unes aux autres par des coudes brusques. Le premier tour très grêle se détache de la cellule initiale, dessinant une ligne faiblement arquée, puis il se coude brusquement pour revenir en arrière et passer tout près de la cellule initiale; ici un nouveau coude se produit après lequel la coquille redevient droite. L'ornementation manque dans le voisinage de la cellule initiale, mais on ne tarde pas à voir apparaître de nombreuses côtes fines, toutes égales entre elles, qui ont sur les flancs une direction nettement oblique en avant et atteignent leur plus grand relief sur le pourtour externe. Après le premier coude, les côtes traversent les flancs perpendiculairement à la direction de la coquille; puis, après le second coude elles redeviennent obliques, mais cette fois en arrière, leur obliquité étant inverse de ce qu'elle était sur le premier tour. Ce caractère est très visible

sur l'échantillon représenté par Ooster à la figure 1, et il paraît être constant, autant que nous pouvons en juger d'après le petit nombre de fossiles de cette espèce que nous possédons. Du reste il est évident que tous les représentants connus de Leptoceras Escheri ne sont que des fragments; d'autre part les cloisons ne sont visibles sur aucun d'eux, en sorte que cette espèce est encore très imparfaitement connue.

Nous avons indiqué plus haut les différences qui séparent Leptoceras Escheri de *Leptoceras pumilum;* il se distingue de *Leptoceras Heeri* par ses côtes plus serrées et obliques sur la plus grande partie de la coquille. Nous croyons du reste que c'est à tort que Ooster a séparé de Leptoceras Escheri le petit échantillon pyriteux qu'il a figuré Pl. XXXVIII, fig. 1, 2 et 3 sous le nom de *Ancyloceras Heeri;* il est bien probable que, malgré l'obliquité un peu moins marquée de ses côtes, ce fragment appartient lui aussi à Leptoceras Escheri.

Crioceras (Leptoceras) Heeri, Ooster.

(Pl. XX, fig. 2 et 3.)

Ancyloceras Sabaudianum, pr. p., Pictet et de Loriol, 1858. Terr. néocom. des Voirons, page 29, pl. VI, fig. 6 et 9.

Ancyloceras Heeri, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, tome I, 5e partie, page 32, pl. XXXVIII, fig. 4 et 5.

Leptoceras Heeri est une espèce créée par Ooster d'après le petit fragment que nous avons réuni au *Leptoceras Escheri* et deux autres échantillons très mauvais. Nous n'avons trouvé dans les collections provenant de Châtel-St-Denis aucun nouveau fossile qui puisse lui être rapporté; par contre, en examinant les types du Néocomien des Voirons étudiés par MM. Pictet et de Loriol, nous nous sommes convaincus que, parmi les divers fragments figurés par ces auteurs sous le nom de *Ancyloceras Sabaudianum*, il en est en tous cas 2 qui diffèrent des représentants typiques de cette espèce et ne se distinguent en rien des Leptoceras Heeri d'Ooster. C'est donc sur ces 4 échantillons, tous incomplets et mal conservés, que nous sommes obligés de baser notre caractéristique de l'espèce qui restera malheureusement fort imparfaite.

Autant que nous pouvons juger, Leptoceras Heeri possède une coquille grêle qui s'enroule irrégulièrement; chaque tour dessine une ellipse peu allongée, l'axe de

l'allongement variant d'un tour à l'autre; il en résulte que les tours très disjoints dans leur ensemble peuvent se rapprocher, par place, beaucoup les uns des autres. L'ornementation est à peu près la même que chez *Leptoceras pumilum* et se compose de nombreuses côtes droites, quelquefois un peu obliques sur les flancs et qui atteignent leur plus grand relief sur la région externe. Les cloisons sont inconnues.

Nous considérons les tout premiers Leptoceras Heeri comme très insuffisamment caractérisé et c'est surtout par égard pour notre devancier que nous conservons ici une espèce que nous n'aurions certainement pas créée sur un aussi maigre matériel. Il est du reste certain que Leptoceras Heeri doit se placer dans le voisinage immédiat de *Leptoceras pumilum* dont il partage les principaux caractères, mais dont il se distingue surtout par son enroulement particulier et par ses côtes un peu plus fortes et surtout plus espacées. Quant au *Leptoceras Beyrichi* Uhlig, il paraît être aussi très voisin de Leptoceras Heeri, mais en diffère par ses côtes atténuées sur la ligne siphonale qui est bordée par 2 rangées de petits renflements tuberculaires.

Crioceras (Leptoceras) Sabaudianum, Pictet et de Loriol.

(Pl. XX, fig. 5 et 6 et pl. XXI, fig. 1.)

Ancyloceras Sabaudianum, Pict. et de Lor., pr. par., 1858. Terr. néocom. des Voirons, page 29, pl. VI, fig. 1, 2, 5, 7, 10.
Ancyloceras Fourneti, Ooster non Astier, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 22, pl. XXXIV, fig. 10 et 11.
Ancyloceras Sabaudianum, Ooster, 1863. Supplément aux Pétr. remarq. des Alpes suisses, page 10, pl. C, fig. 5, 6, 7.

MM. Pictet et de Loriol ont décrit sous le nom d'Ancyloceras Sabaudianum une série de fragments de spire très imparfaitement conservés qui ne nous paraissent pas devoir appartenir tous à la même espèce. Nous avons indiqué déjà précédemment que les 2 échantillons représentés aux figures 6 et 9 appartiennent au *Leptoceras Heeri;* ils se distinguent en effet des autres types de Leptoceras Sabaudianum par leurs côtes plus grossières. De même, le fragment représenté par la figure 12 ne possède pas la forme très grêle caractéristique de l'espèce étudiée ici, et paraît se rapprocher beaucoup plutôt de l'espèce *Crioceras Morloti.* Quant aux figures 3, 4, 8

et 11, elles se rapportent à des fossiles en si mauvais état qu'ils ne peuvent pas donner lieu à une détermination précise.

Plus tard, Ooster à décrit comme Ancyloceras Sabaudianum 3 échantillons complets mais fortement écrasés qui ont été découverts dans les marnes schisteuses noires du Barrêmien de la Veveyse ; ces individus paraissent bien appartenir à la même espèce que MM. Pictet et de Loriol ont décrite des Voirons, et permettent de se faire une idée plus complète de celle-ci.

Leptoceras Sabaudianum est une espèce à enroulement ancylocératique, avec une spire peu volumineuse composée à peine d'un tour très grêle ; la hampe est allongée, droite ou faiblement arquée soit dans un sens, soit dans un autre; le coude de la crosse est brusque et le retour s'allonge presque toujours de façon à occuper à peu près les deux tiers de la longueur totale de la coquille. La spire est ornée de nombreuses côtes très fines, légèrement flexueuses et obliques en avant, dont une partie portent dans la région marginale de longues épines. Sur les échantillons de petite taille, cette ornementation persiste sur toute la longueur du prolongement, puis dans le voisinage de la crosse les côtes subissent un renforcement progressif et s'espacent ; deux rangées de petits tubercules naissent sur les flancs de la partie coudée, tandis que les épines marginales paraissent avoir disparu. Le retour de la crosse est orné de grosses côtes annulaires non obliques, sans tubercules apparents, séparées les unes des autres par des intervalles doubles de leur largeur; une ou deux d'entre elles se bifurquent vers le milieu des flancs.

A côté de ces petits individus à ornementation simple, Leptoceras Sabaudianum est représenté d'autre part par des échantillons notablement plus grands dont la coquille peut atteindre 10 cm. de longueur. Ici l'ornementation reste la même sur la spire et la première partie de la hampe, mais sur la seconde moitié du prolongement elle se différencie progressivement: les côtes s'espacent et prennent une importance inégale ; une partie d'entre elles s'élargissent et portent 2 tubercules dont l'un placé près du bord interne, et l'autre un peu en dehors de la moitié des flancs. La crosse est ainsi ornée de côtes alternativement fines, sans tubercules et larges avec 2 tubercules ; sur le retour de la crosse toutes les côtes deviennent à peu près égales, régulièrement espacées et bituberculées.

Il existe ainsi 2 variétés d'Ancyloceras Sabaudianum distinctes d'une part par leur taille, d'autre part par l'ornementation de la crosse. La petite variété que nous désignerons sous le nom de variété minor a été figurée par MM. Pictet et de Loriol à la planche VI, fig. 2, et par Ooster à la planche C, fig. 5. La variété major est représentée aux figures 6 et 7 de Ooster. Du reste, grâce au grand nombre des

échantillons que nous possédons, nous avons pu nous convaincre qu'une série continue de termes de passage relient l'une à l'autre ces 2 variétés qui appartiennent incontestablement à une même espèce.

Leptoceras Sabaudianum nous paraît présenter des affinités indiscutables avec *Leptoceras silesiacum* Uhlig et surtout *Leptoceras Karsteni* Hohen. qui présentent sur les parties de la coquille voisines de la spire une costulation tout à fait analogue, et chez lesquels l'ornementation se modifie d'une façon toute semblable en se rapprochant de la crosse. Ces 2 espèces devaient avoir en outre une spire peu volumineuse formée de tours grêles et disjoints comme celle de Leptoceras Sabaudianum.

HAMULINA d'Orbigny.

Le genre Hamulina a été fort bien décrit par M. Uhlig (n° 51) qui n'a eu à notre avis qu'un tort, celui de le maintenir réuni comme sous-genre au genre Hamites dans lequel il fait rentrer d'autre part les Hamites proprement dits, les Macroscaphites, les Pictetia, les Ptychoceras et les Anisoceras, et qu'il reconnaît lui-même être un genre polygénétique.

Les Hamulina sont caractérisées par leur coquille formée d'une longue partie droite à accroissement lent, d'une crosse brusque et d'une deuxième partie droite beaucoup plus large et toujours plus courte que la première. La région initiale de la coquille est inconnue, et il est impossible à l'heure actuelle de savoir si la loge initiale se trouvait dans le prolongement de la partie droite ou si elle était suivie d'un commencement de spire. Au point de vue de l'ornementation, nous distinguerons ici, avec M. Uhlig, deux groupes principaux d'Hamulina: le premier qui a *Hamulina subcylindrica* d'Orb. comme type possède d'un bout à l'autre des côtes simples sans tubercules; le second dont le type est *Hamulina Astieriana* d'Orb. présente sur la presque totalité de sa partie droite une alternance régulière de côtes fines sans tubercules et de côtes renforcées et trituberculées. Sur le retour de la crosse, l'ornementation tend à devenir chez différentes espèces très uniforme et se compose alors de grosses côtes annulaires espacées.

Les cloisons des Hamulina, tout en présentant des variations considérables quant au degré de complication, ont un plan général à peu près constant; la ligne de suture est composée de 6 lobes principaux: un lobe siphonal, un lobe antisiphonal et, de chaque côté, deux lobes latéraux. Le lobe siphonal se termine par 2 branches bicuspides séparées l'une de l'autre par une selle médiane assez élevée. Le premier lobe latéral plus profond que le lobe ventral est divisé en 2 parties inégales par un phyllite élevé, la partie externe étant toujours plus allongée et divisée profondément en 2 ramifications, la partie interne étant plus courte, moins volumineuse et formée tantôt d'une seule branche (Hamulina subcylindrica) tantôt de 2 ramifica-

tions. Le deuxième lobe latéral que M. Uhlig considère, à notre avis à tort, comme un lobe accessoire de la selle latérale est toujours beaucoup plus court que le premier et présente une terminaison tricuspide. Le lobe antisiphonal est à peu près de même longueur que le premier latéral et se termine par 3 pointes presque équivalentes. La selle ventrale rétrécie à la base s'épanouit à sa partie supérieure en 2 branches équivalentes toutes deux bifides. La première selle latérale dont la base est étranglée entre la digitation interne du premier lobe latéral et la digitation externe du deuxième est, dans la règle, un peu plus élevée que la selle ventrale ; son sommet est divisé par un lobe accessoire profond en 2 parties inégales, la moitié interne étant toujours plus élevée, plus large et plus ramifiée que la partie externe. La deuxième selle latérale est en général plus étroite que la première, mais à peu près de même hauteur ; comme elle, elle est divisée en 2 parties inégales par un lobe accessoire ; rétrécie à la base par la digitation latérale du lobe antisiphonal elle surplombe plus ou moins au-dessus de celui-ci. Jusqu'ici tous ceux qui ont étudié les Hamulina ont été d'accord pour considérer leurs lignes de suture comme appartenant au type des Lytoceratidés malgré les analogies très frappantes qui existent entre ces cloisons et celles de certains Crioceras. Nous nous rendons à notre tour à cette manière de voir, car, après avoir cru un moment que les similitudes qui se montrent entre les lignes de sutures des Hamulines et des Crioceras pourraient indiquer une véritable parenté entre ces deux genres, nous nous sommes convaincus qu'il y avait là un simple cas de convergeance. Le premier lobe latéral, qui paraît à première vue, être tricuspide chez certaines Hamulines, est en réalité un lobe bicuspide déformé par la réduction de sa branche interne.

Groupe de HAMULINA ASTIERIANA.

Hamulina Astieriana, d'Orb.

Hamulina Astieriana, d'Orb., 1849. Prodrome de Pal. strat., tome II, page 102, étage 17, n° 647.
Id. d'Orb., 1852. Notice sur le genre Hamulina. Journal de Conchyliologie, tome III, page 216, pl. III, fig. 4, 5 et 6.
Hamulina Astieri, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 85, pl. X, fig. 2 et 3, pl. XI, fig. 2.

Quoique la collection Ooster renferme un grand nombre d'échantillons voisins d'Hamulina Astieriana, il n'en est qu'un seul que nous puissions classer avec certitude dans cette espèce. Celui-ci, inclus dans un schiste marneux du Barrêmien, est complètement écrasé et se prête fort mal à une étude précise ; pourtant une partie importante de la hampe, la crosse et un fragment du retour sont conservés, et nous retrouvons sur la hampe l'ornementation caractéristique de l'espèce, formée de côtes légèrement obliques dont les unes portent sur les flancs 2 rangées de tubercules et sont un peu renflées, tandis que les autres, s'intercalant chaque fois au nombre de 2 entre les premières, sont fines et sans tubercules. Sur la crosse les côtes ont été rendues indistinctes par l'aplatissement.

Il est fort probable que le fragment figuré par Ooster à la planche LII, fig. 7, sous le nom de *Ancyloceras Hilsi* représente la partie terminale du retour de la crosse d'une Hamulina Astieriana, car l'ornementation qu'il offre est absolument celle de cette partie de la coquille chez cette espèce. Il est en tous cas hors de doute que ce fragment appartient à une Hamulina et non à un Ancyloceras.

Hamulina sp. ind. ex aff. Astieriana.

(Pl. XXI, fig. 2.)

Ancyloceras gigas, Ooster, pr. par., non Sowerby, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 65, pl. LIV, fig. 1.

On a recueilli à Châtel-St-Denis une série d'échantillons fragmentés formés presque tous par des retours de crosse d'Hamulina de grande taille dont l'ornementation rappelle celle d'Hamulina Astieriana. De grosses côtes annulaires espacées traversent les flancs en ligne presque droite et conservent sur la région externe un relief accentué, tandis qu'elles s'atténuent un peu du côté interne. Ces côtes sont toutes égales entre elles, et les intervalles qui les séparent sont lisses. Contrairement à ce qui se passe chez Hamulina Astieriana, cette ornementation se poursuit sur le coude de la crosse et jusque sur la hampe sans autre modification qu'un très faible rétrécissement des intervalles intercostaux. Il semble que chez cette espèce l'ornementation typique de l'adulte, qui n'apparaît chez Hamulina Astieriana que sur la dernière partie de la coquille, se développe déjà d'assez bonne heure sur la hampe. D'après un échantillon figuré par Ooster à tort sous le nom de *Ancyloceras gigas* (Pl. LIV, fig. 1) et qui appartient incontestablement à l'espèce que nous décrivons ici, les côtes porteraient sur la région marginale 2 rangées de grands tubercules épineux. Les cloisons ne sont visibles nulle part.

M. Uhlig a décrit et figuré dans sa monographie sur les couches de Wernsdorf (Pl. XI, fig. 3) un fragment de crosse qui paraît se rapprocher beaucoup des formes que nous venons d'examiner, mais qui s'en distingue par la disparition des grosses côtes sur le coude de la crosse.

Hamulina Haueri, Hohen.

(Pl. XXI, fig. 3 et pl. XXII, fig. 1 et 2.)

Ancyloceras gigas, Ooster, pr. par., non Sowerby, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 65, pl. LIII, fig. 4.
Hamulina Haueri, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 86, pl. II, fig. 4, pl. X, fig. 4.
Hamulina silesiaca, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 86, pl. XI, fig. 1.

M. Uhlig a décrit et figuré sous le nom d'Hamulina Haueri 2 fragments de crosse qui ne peuvent donner qu'une idée très incomplète de l'espèce ; il a créé d'autre part le nom de Hamulina silesiaca pour un débris de hampe appartenant à une forme de grande taille. Plus tard M. Kilian a acquis la certitude que les 3 fragments décrits par M. Uhlig sous ces 2 noms devaient appartenir à la même espèce et que Hamulina silesiaca devait par conséquent être considérée comme synonyme de Hamulina Haueri. Comme cette manière de voir paraît à première vue assez vraisemblable, nous l'adoptons ici quoique les matériaux que nous possédons ne nous permettent aucunement de la contrôler ; nos échantillons sont, en effet, d'une part des débris de hampe absolument semblables à celui figuré comme Hamulina silesiaca par M. Uhlig, d'autre part des fragments de crosse dont un seul est un peu complet.

La hampe de Hamulina Haueri (Hamulina silesiaca) dont nous possédons 3 spécimens d'assez grande taille est ornée de côtes fines et peu saillantes, séparées les unes des autres par des intervalles beaucoup plus larges qu'elles-mêmes, qui traversent les flancs suivant une ligne oblique et dessinent sur la région interne un arc prononcé en arrière ; toutes ces côtes sont égales entre elles et ne paraissent pas porter de tubercules. Les intervalles qui les séparent varient quelque peu, certaines variétés ayant des côtes plus serrées, d'autres moins. Nos échantillons ne présentent nulle part des cloisons distinctes, et, étant complètement écrasés, ils ne permettent pas de déterminer la forme de la section, mais l'identité absolue de leur ornementation avec celle d'Hamulina silesiaca nous autorise à les classer sans hésitation dans la même espèce.

Quant aux fragments de crosse appartenant à Hamulina Haueri et provenant de Châtel-St-Denis, nous en possédons 2 exemplaires, dont l'un a même déjà été représenté par Ooster (Pl. LIII, fig. 4) sous le nom de *Ancyloceras gigas*. Ce fossile ne

nous est pas parvenu en entier; nous n'en connaissons que la partie supérieure de la hampe, le coude et le retour de la crosse; à en juger par la figure de Ooster, la partie inférieure et moyenne de la hampe aurait été ornée de fines côtes obliques qui paraissent avoir été toutes semblables entre elles. Quant à la région supérieure de la hampe, elle présente des côtes peu obliques, largement arrondies, assez saillantes et se suivant à intervalle de 4 à 5 mm; l'une d'elles, placée à 3 cm. avant le coude, se distingue par sa plus grande largeur et par son relief beaucoup plus accentué surtout vers le bord interne où un tubercule devait très probablement exister. Ensuite les côtes deviennent un peu espacées, et sur le coude elles paraissent naître, au moins en partie, deux par deux d'un tubercule ombilical. Un peu au delà du coude s'élève de nouveau une grosse côte qui porte un fort tubercule près du bord interne et se divise ensuite en 2; après 4 nouvelles côtes de grosseur normale qui atteignent leur principal relief sur le pourtour externe, s'établit une ornementation très analogue à celle de la partie correspondante de la coquille d'*Hamulina Astieriana*. Ce sont de gros bourrelets annulaires, légèrement obliques qui se suivent à de grands intervalles et entre lesquels on peut voir par places 2 ou 3 petites côtes à peine marquées. Notre échantillon montre des traces de cloisons très indistinctes du reste qui s'arrêtent à 3 ou 4 cm. du coude.

Le dernier fossile que nous rapportons à la même espèce, qui comprend seulement le coude de la crosse, correspond assez exactement à la figure 4, planche X de M. Uhlig; il est orné de côtes arrondies, légèrement flexueuses, serrées du côté interne, espacées du côté externe qui portent l'indication de 2 rangées de tubercules; ceux-ci sont placés les uns un peu en dedans de la moitié des flancs, les autres près du tiers externe. Une côte est nettement bifurquée vers le tiers interne.

Des 2 fragments de crosse que nous venons de décrire, le second paraît appartenir incontestablement à Hamulina Haueri, quant au premier il se distingue des types figurés par M. Uhlig par l'importance exagérée que prennent 2 ou 3 côtes dans la région de la crosse et par l'absence de tubercules latéraux; mais le premier caractère nous semble avoir une importance à peine suffisante pour déterminer une variété; quant au second, il est dû probablement à la nature très imparfaite du fossile qui a été à la fois corrodé et fortement comprimé. Hamulina Haueri est incontestablement très voisine de *Hamulina Astieriana;* elle s'en distingue par l'apparition beaucoup plus tardive des tubercules latéraux qui ne se développent ici que dans le voisinage immédiat de la crosse et par ses côtes plus fortes et plus espacées sur le coude où elles ne se répartissent pas régulièrement en côtes simples et en côtes renforcées et tuberculées.

Hamulina Meyrati, Ooster.

(Pl. XXI, fig. 4.)

Hamites Meyrati, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 72, pl. LVI, fig. 2 à 7.

Hamulina Meyrati est une espèce très imparfaitement connue, créée par Ooster d'après des fragments de coquille droits qui présentent une ornementation assez voisine de celle de la hampe de Hamulina Astieriana. Toute la première partie de la coquille devait présenter des côtes fines, toutes égales entre elles, passant sur les flancs avec une obliquité marquée et dessinant sur le bord interne un sinus prononcé en arrière; c'est en effet ce type d'ornementation que nous trouvons sur un échantillon de 20 mm environ de diamètre et qui se poursuit jusqu'à un diamètre de 30 mm. A cette dimension à peu près apparaissent sur la moitié des côtes 2 rangées de tubercules marginaux petits et placés à une faible distance du bord externe, une côte tuberculée alternant assez régulièrement avec une côte simple; puis, peu après on voit se développer de chaque côté une nouvelle rangée de tubercules entre le tiers externe et la moitié des flancs; par conséquent les côtes sont alternativement bituberculées et simples, sans du reste que les premières montrent un épaississement. La section à travers la hampe est en forme d'ellipse allongée comme celle d'Hamulina Astieriana. La crosse et le retour de la crosse sont malheureusement inconnus. Quant aux cloisons elles sont visibles sur un de nos échantillons et présentent presque exactement la même forme que celles figurées par M. Uhlig dans sa Monographie des couches de Wernsdorf sous le nom de *Hamulina silesiaca.*

Quoique Hamulina Meyrati ne soit connue que par des fragments de hampe, on peut la considérer avec certitude comme très voisine de *Hamulina Astieriana*, et plus encore de *Hamulina Haueri;* la seule différence qu'on puisse constater entre elle et cette dernière espèce consiste dans la présence de 2 rangées de tubercules sur la moitié des côtes de la partie supérieure de la hampe. Le fait que les côtes tuberculées ne sont pas épaissies et qu'une seule côte simple s'intercale chaque fois entre 2 d'entre elles permet de distinguer facilement Hamulina Meyrati de *Hamulina Astieriana.*

Groupe de HAMULINA SUBCYLINDRICA.

Hamulina subcylindrica, d'Orbigny.

(Pl. XXII, fig. 4.)

Hamulina subcylindrica, d'Orb., 1849. Prodr. de Pal. strat., étage 17, nº 649.
Id. d'Orb., 1852. Notice sur le genre Hamulina, page 14, pl. II, fig. 4 à 6.
Id. Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 88, pl. XII, fig. 1.

M. Uhlig a figuré dans sa monographie sur les couches de Wernsdorf sous le nom de Hamulina subcylindrica un échantillon d'Angles qui, tout en présentant de grandes analogies avec le type de cette espèce, représenté par d'Orbigny, en diffère pourtant d'une manière manifeste, soit par sa forme générale beaucoup moins allongée, soit par la section plus large de sa coquille, soit par l'absence d'une grosse côte bordée en avant d'un sillon sur le coude de la crosse. Du reste ces différences qui méritent d'être signalées ne paraissent pourtant pas avoir une importance suffisante pour nécessiter la séparation de l'échantillon figuré par M. Uhlig, qui serait, à notre avis, une simple variété de l'espèce en question.

Parmi les fossiles recueillis dans les environs de Châtel-St-Denis il en est une douzaine qui présentent une remarquable analogie avec celui qui a servi de type à M. Uhlig. La hampe en est exactement droite et subit un accroissement en largeur qui est d'abord assez rapide puis presque nul depuis la moitié à peu près de sa longueur jusqu'au coude; elle est ornée de nombreuses côtes obliques très fines qui ne deviennent un peu saillantes que dans le voisinage de la crosse. Sur le coude les côtes s'accentuent, tantôt progressivement, tantôt, et ceci paraît être le cas le plus fréquent, assez brusquement, une grosse côte bordée en avant par une constriction séparant d'une part l'ornementation fine de la hampe, d'autre part celle beaucoup plus grossière du retour de la crosse. A partir de là, la coquille est ornée de grosses côtes annulaires très saillantes, d'abord séparées les unes des autres par des inter-

valles de même largeur qu'elles-mêmes, puis s'espaçant un peu vers la bouche sans du reste jamais s'écarter beaucoup. La section de la coquille est elliptique sur la première partie de la hampe ; elle devient ensuite presque circulaire sur la seconde moitié de celle-ci, sur le coude et sur le retour de la crosse.

La ligne de suture de Hamulina subcylindrica qui a été figurée en partie par M. Uhlig présente les caractères suivants. Le lobe siphonal évasé à sa partie inférieure se divise en 2 digitations symétriques formées chacune de 2 pointes presque égales. La selle ventrale fortement rétrécie à sa base est divisée à la partie supérieure en 2 branches à peu près symétriques avec terminaisons bifides. Le premier lobe latéral étroit dans sa partie supérieure présente 3 terminaisons inégales ; la digitation médiane, qui est la plus longue, est séparée de la digitation externe par un phyllite peu important, tandis que de son côté interne s'élève un phyllite très développé qui la sépare profondément de la digitation correspondante. La première selle latérale est un peu moins large et un peu plus élevée que la selle ventrale ; le lobe accessoire qui la divise symétriquement en 2 branches bifides n'est pas très profond. Le deuxième lobe latéral possède une forme presque exactement symétrique, avec une terminaison tricuspide régulière ; il est beaucoup moins long que le lobe précédent. La deuxième selle latérale présente une forme très voisine de celle de la première ; elle est fortement échancrée à sa base par la digitation latérale du lobe antisiphonal au-dessus de laquelle elle est déjetée. Le lobe antisiphonal, qui n'est entièrement visible sur aucun de nos échantillons, paraît être régulièrement tricuspide et dépasser en longueur tous les autres lobes. Ces cloisons qui se retrouvent avec des modifications peu importantes chez les diverses espèces voisines de Hamulina subcylindrica diffèrent de celles d'*Hamulina Astieriana* par leur plan général beaucoup plus simple et par la forme du premier lobe latéral encore plus éloignée du type régulièrement bicuspide caractéristique des Lytoceratidés typiques.

D'après les échantillons de Hamulina subcylindrica que nous avons eus entre les mains, cette espèce nous paraît présenter des caractères très fixes, la principale variation se produisant dans l'ornementation du coude de la crosse. D'après la description de d'Orbigny il devrait toujours exister sur cette partie de la coquille une grosse côte bordée en avant d'un sillon ; or ce caractère est en effet très fréquent, mais n'est pas absolument constant et, sur certains individus, on peut voir un épaississement graduel des côtes sur le coude sans qu'aucune d'entre elles se marque par des dimensions spéciales ; tel est le cas en particulier pour l'échantillon figuré par M. Uhlig, qui pourtant appartient sans aucun doute à la même espèce.

Hamulina hamus, Quens.

Hamites hamus, Quenstedt, 1846. Petrefactenkunde Deutschlands. Abth. I, page 287, pl. XXI, fig. 3 et 4.
Id. Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 73, pl. LVII, fig. 4.

Quenstedt a décrit et figuré sous le nom de Hamites hamus 2 échantillons de taille très différents, dont l'un (le plus grand) présente la plus étroite analogie avec *Hamulina subcylindrica.* Après avoir été tentés de réunir ces 2 formes en une seule espèce, nous nous décidons à les maintenir séparées en nous basant sur les différences qu'elles offrent dans le mode d'accroissement de leur coquille. Tandis que chez *Hamulina subcylindrica* l'accroissement, d'abord assez rapide, devient presque nul sur la seconde partie de la hampe pour reprendre ensuite brusquement après le coude de la crosse, Hamulina hamus possède une coquille dont la section augmente lentement, mais d'une façon continue et dans des proportions qui restent constamment les mêmes. D'autre part la hampe de Hamulina hamus porte des côtes moins fines que celle de *Hamulina subcylindrica,* et, sur le retour de la crosse les côtes sont moins saillantes, arrondies et un peu plus larges. Le coude est brusque et les 2 branches de la coquille, peu écartées, cheminent presque parallèlement.

Du reste Hamulina hamus paraît être rare à Châtel-St-Denis; nous ne connaissons qu'un seul échantillon que nous puissions lui rapporter avec certitude, c'est celui qui a été figuré sous le même nom par Ooster à la Pl. LVII, fig. 4. Des 2 autres fossiles attribués à la même espèce par cet auteur, le premier (fig. 1) appartient, comme le suppose déjà M. Uhlig, à *Hamulina Quenstedti ;* quant au second, que nous n'avons pas entre les mains, il ne paraît pas non plus appartenir à Hamites hamus, dont il se distingue par les côtes beaucoup plus fortes et plus espacées de sa hampe; il se rapprocherait beaucoup plutôt de *Hamulina Boutini* Math.

Hamulina Davidsoni, Coq. (in Math.)

(Pl. XXIII, fig. 1, 2 et 3.)

Hamulina Davidsoni, Matheron, 1878. Rech. pal. dans le Midi de la France, 3e partie, pl. C-18.
Hamulina Lorioli, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 212, pl. XII, fig. 2 à 5.

Nous réunissons ici sous un même nom 2 espèces que M. Uhlig dans sa Monographie sur les couches de Wernsdorf a cru devoir séparer, Hamulina Davidsoni Math. et Hamulina Lorioli Uhlig. Ces 2 formes, voisines de *Hamulina subcylindrica* par les proportions générales de la coquille et par l'ornementation de la hampe, s'en distinguent par le fait qu'une partie des côtes du retour de la crosse portent près du bord interne des flancs de petits tubercules aigus auxquels correspond une bifurcation. Quant aux différences qui ont amené M. Uhlig à séparer Hamulina Lorioli de Hamulina Davidsoni, elles consistent en ce que les tubercules latéraux qui se marquent sur une partie des côtes se trouvent chez Hamulina Lorioli jusque près de la bouche, tandis qu'ils ne sont développés chez Hamulina Davidsoni que sur la première moitié du retour de la crosse ; en outre, les côtes sont obliques sur la dernière partie de la coquille dans la figure de Matheron, tandis qu'elles sont transversales sur les échantillons typiques de M. Uhlig. Sans vouloir nier ces différences, nous ne croyons pas devoir leur attribuer une importance égale à celle que leur donne M. Uhlig, et nous y voyons des variations étroitement limitées, se produisant dans le cadre d'une seule et même espèce. Cette manière de voir est du reste basée sur l'examen attentif des 2 échantillons d'Angles figurés par M. Uhlig et d'une douzaine d'autres individus provenant des Basses Alpes. Notre étude comparative nous a montré en effet que Hamulina Davidsoni (Hamulina Lorioli Uhlig) présente au point de vue de l'ornementation du retour de la crosse plusieurs types distincts, mais reliés par des termes transitoires qui rendent impossible toute délimitation précise entre eux.

Une première variété, qui correspond approximativement à la figure de Matheron, porte tout de suite après le coude 2 à 4 côtes tuberculées et bifurquées, entre lesquelles s'intercalent chaque fois 3 à 5 côtes simples ; puis toute bifurcation disparaît, mais un petit tubercule se marque encore sur une ou deux côtes pour dispa-

raître finalement à son tour, toutes les côtes devenant égales et régulièrement espacées.

Dans une seconde variété, les côtes tuberculées ne sont bifurquées que dans la partie voisine du coude, mais les tubercules restent bien marqués jusqu'à la bouche sur une partie des côtes (en général une sur trois); ceci paraît être le type le plus fréquent.

Enfin il est une dernière variété à laquelle appartient le type de la figure 2, planche XII de M. Uhlig, chez laquelle une partie des côtes restent non seulement tuberculées, mais bifurquées sur toute la longueur du retour de la crosse.

La persistance des tubercules jusqu'à la bouche ne peut donc pas être un caractère suffisant pour séparer 2 formes aussi voisines que Hamulina Davidsoni et Hamulina Lorioli. Quant à la direction des côtes sur le retour de la crosse, elle est oblique sur la figure de Matheron, tandis que M. Uhlig l'a indiquée comme exactement transversale sur les individus qu'il a représentés; en réalité il existe des représentants typiques de Hamulina Lorioli chez lesquels les côtes prennent une direction oblique à un degré moindre, il est vrai, que sur le type de Matheron. Il y a donc très probablement, pour ce caractère aussi, passage graduel et non pas limite tranchée.

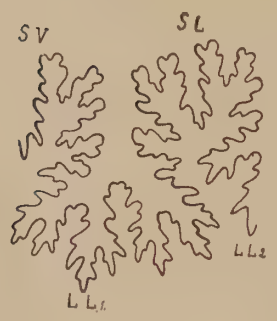


Fig. 5.
Hamulina Davidsoni, Math.
Grossissement 4 fois.

Par sa forme générale et par l'ornementation de la hampe, Hamulina Davidsoni se rapproche beaucoup de Hamulina subcylindrica. La première partie de la coquille est ornée de côtes fines, toutes égales entre elles et traversant obliquement les flancs. Le coude de la crosse est brusque et le retour en s'élargissant du côté de la bouche se rapproche beaucoup de la hampe dans sa partie antérieure. Les cloisons sont caractérisées par la prédominance très marquée du 1er lobe latéral dont la forme simule un lobe tricuspide.

Hamulina Davidsoni est du reste rare à Châtel-St-Denis; nous n'en possédons que 4 fragments en mauvais état de conservation.

Hamulina Quenstedti, Uhlig.

(Pl. XXIII, fig. 6.)

Hamites hamus, pr. par., Ooster non Quenstedt, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 73, pl. LVII, fig. 1.
Hamulina Quenstedti, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 92, pl. XIII, fig. 3.

M. Uhlig a déjà remarqué la grande analogie qui existe entre son type de Hamulina Quenstedti et l'échantillon figuré par Ooster sous le nom de Hamites hamus (Pl. LVII, fig. 1). Après avoir examiné ce dernier fossile, nous pouvons confirmer absolument sa manière de voir, et nous croyons, avec lui, qu'il est nécessaire de séparer de *Hamulina hamus* ces formes qui atteignent des dimensions beaucoup plus grandes et dont la hampe, subissant un accroissement de diamètre extraordinairement lent, s'allonge bien davantage.

D'après la figure donnée par M. Uhlig et d'après 3 échantillons de la même espèce, qui font partie de la collection Ooster, nous pouvons caractériser Hamulina Quenstedti de la façon suivante: La hampe atteint une longueur considérable, et son diamètre s'accroît très lentement; sa section est elliptique, d'abord presque circulaire, puis bientôt assez aplatie. Son ornementation consiste en de nombreuses côtes très fines, traversant obliquement les flancs et régulièrement espacées. Le coude de la crosse n'est pas brusque, sa périphérie décrivant une courbe régulièrement hémicirculaire; les côtes y deviennent un peu plus espacées et plus saillantes. Le retour de la crosse subit un accroissement presque nul et possède une section elliptique assez aplatie; il est dirigé parallèlement à la hampe dont il est séparé par un assez large intervalle. Son ornementation consiste en de nombreuses côtes étroites et serrées, toutes égales entre elles. Les cloisons que nous n'avons pu observer qu'en partie se rapprochent de celles de *Hamulina subcylindrica*, dont elles se distinguent pourtant par leur forme plus découpée, et par la prédominance plus marquée du phyllite médian dans le premier lobe latéral qui devient de ce fait plus régulièrement bicuspide.

Parmi les 3 échantillons que nous rapprochons de Hamulina Quenstedti, le premier ne comprend guère que le coude de la crosse; quant aux 2 autres qui sont plus complets, ils diffèrent du type de M. Uhlig par la forme de la crosse. Dans l'un, que

Ooster a figuré comme Hamites hamus (Pl. LVII, fig. 1), la dernière partie de la coquille au lieu de se développer parallèlement à la hampe prend une direction divergente, mais il est possible et même probable que cette divergence provient d'une déformation en relation avec l'écrasement du fossile. Quant au troisième échantillon, sa hampe présente une légère inflexion de sa partie supérieure, du côté interne, en sorte que le coude est moins brusque et moins régulier que dans l'échantillon typique, et que la distance entre la hampe et le retour de la crosse est notablement plus grande. Etant donnée l'analogie absolue de tous les autres caractères entre nos fossiles et celui de Wernsdorf nous ne croyons pas devoir établir une nouvelle coupure spécifique en nous basant sur cette seule différence dans la courbure de la crosse.

Hamulina parvula, sp. nov.

(Pl. XXIII, fig. 4 et 5.)

Nous réunissons sous le nom nouveau de Hamulina parvula 3 échantillons de petite taille dont le plus grand présente une longueur de 3 cm. environ. La hampe dont le diamètre s'accroît lentement est grêle avec une section elliptique; elle est ornée de côtes fines mais saillantes, séparées les unes des autres par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes, qui traversent les flancs en ligne oblique; le coude est brusque et les côtes y prennent un relief très accentué. Le retour de la crosse est presque contigu à la hampe; il subit un accroissement régulier et peu rapide et s'allonge jusqu'à occuper plus de la moitié de la longueur totale; il porte des côtes nombreuses, serrées très saillantes, qui présentent un relief particulièrement élevé sur le côté externe qu'elles traversent en ligne droite et qui portent sur les flancs deux petits tubercules, l'un placé près du bord interne, l'autre près du bord externe. Les cloisons ne sont visibles nulle part.

Nous avions cru d'abord devoir rapprocher ces échantillons de *Hamulina Varusensis* d'Orb. à laquelle ils ressemblent par leurs côtes très saillantes, qui augmentent régulièrement de relief depuis la partie initiale jusqu'au retour de la crosse, mais leur coquille est coudée beaucoup plus brusquement, les côtes sont moins espacées près de la bouche où elles portent en outre 2 rangées de tubercules; enfin, autant que nous pouvons en juger d'après un petit échantillon pyriteux qui ne paraît pas avoir été fortement écrasé, la section de la coquille est plus aplatie. L'espèce nous semble donc nettement distincte et ses caractères paraissent être peu variables.

Hamulina fumisuginum, Hohen. (in Uhlig).

(Pl. XXIV, fig. 1.)

Ancyloceras Jourdani, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 16, pl. XXXII, fig. 1 et 2.
Hamulina fumisuginum, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 90, pl. XIII, fig. 2.

Nous n'hésitons pas à attribuer à Hamulina fumisuginum un fragment de crosse figuré par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Jourdani* qui présente en effet, avec des dimensions un peu plus grandes, une remarquable analogie avec le type figuré par M. Uhlig. Sur la petite partie de la hampe qui est conservée l'ornementation consiste en côtes peu saillantes et relativement larges, égales entre elles. Un peu avant le coude, se marque une constriction profonde bordée en avant et en arrière par des bourrelets. A partir de là les côtes commencent à s'espacer, puis sur le retour de la crosse, elles deviennent de plus en plus indistinctes ; par contre la dernière partie de la coquille présente 4 nouvelles constrictions bordées chacune de 2 bourrelets et dont l'une se place sur le coude lui-même, tandis que les 3 autres s'échelonnent à intervalle régulier entre celui-ci et la bouche. L'accroissement de la coquille est plutôt lent; le coude est brusque, et les 2 branches, distantes d'un peu moins d'un centimètre, cheminent parallèlement. La ligne de suture n'est qu'en partie visible; elle est plus découpée que chez *Hamulina cincta.* Le premier lobe latéral est irrégulièrement bicuspide ; la première selle latérale est divisée par un lobe assez profond en 2 parties presque symétriques, à 2 digitations chacune. Le deuxième lobe latéral est allongé et étroit, il se termine par 3 pointes régulières.

Nous rapportons avec doute à la même espèce le grand fragment de hampe figuré par Ooster sous le nom de *Ancyloceras Jourdani* (Pl. XXXII, fig. 2), son état de conservation très défectueux ne permet du reste pas une détermination précise. Par contre il existe dans la collection Pictet un grand échantillon provenant du Barrêmien d'Angles, dont les caractères sont presque identiques avec ceux du fossile de Châtel-St-Denis que nous venons de décrire, mais qui est en beaucoup meilleur état. La hampe en particulier est conservée sur une grande longueur et montre un accroissement remarquablement lent, sa section est elliptique avec une largeur égale à peu

près aux deux tiers de sa hauteur. Son ornementation est caractérisée par la présence de côtes relativement larges et peu saillantes, obliques, et de constrictions inégalement profondes qui se suivent à grand intervalle.

Nous déterminons enfin comme Hamulina fumisuginum un certain nombre de hampes très longues et à accroissement lent, ornées de côtes largement arrondies et de constrictions profondes qui se suivent à intervalles toujours plus grands à mesure que le diamètre de la coquille s'accroît.

Il faut sans aucun doute placer Hamulina fumisuginum dans le voisinage de *Hamulina cincta* avec laquelle elle possède en commun l'accroissement très lent de la hampe, la largeur plutôt grande et le relief peu accentué des côtes, mais dont elle se distingue très nettement par l'ornementation du retour de la crosse et par les constrictions très marquées sur toute la coquille.

Hamulina aff. fumisuginum, Hohen.

A côté des échantillons typiques de Hamulina fumisuginum, on trouve en grande abondance dans le Barrêmien de Châtel-St-Denis des fragments de hampe appartenant à une forme voisine, qui présentent aussi des constrictions profondes, échelonnées régulièrement, mais se distinguent par leurs côtes beaucoup plus serrées et plus fines, qui peuvent disparaître presque complètement sur la première partie de la coquille. Cette même forme a du reste déjà été décrite et figurée comme Hamulina indéterminée par MM. Pictet et de Loriol qui l'ont rapprochée de *Hamulina subundulata* d'Orb. Nous croyons avec M. Uhlig qu'elle est nettement distincte de cette espèce dont elle diffère par la présence de véritables constrictions à la place de varices externes, et qu'elle se rapproche beaucoup plutôt de Hamulina fumisuginum dont elle n'est séparée que par la plus grande finesse des côtes.

Hamulina aff. cincta, d'Orbigny.

(Pl. XXII, fig. 3.)

Hamites cinctus, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 74, pl. LVIII, fig. 1 à 4.

Ooster a décrit sous le nom de Hamites cinctus 2 échantillons de taille différente dont l'un, presque complet, a une longueur de 85 mm, tandis que l'autre, dont une partie seulement de la hampe est conservée, devait mesurer 12 à 15 cm. de longueur.

La collection du musée de Berne renferme d'autre part plusieurs fossiles appartenant à la même espèce que nous pouvons caractériser de la façon suivante. La taille est assez variable, l'accroissement peu rapide ; la hampe est ornée de nombreuses côtes fines, peu saillantes, égales entre elles et ne paraît pas présenter de constrictions ; le coude est brusque, il présente des côtes plus larges et plus saillantes que celles de la hampe dont une partie seulement naissent sur le bord interne, tandis que la plupart apparaissent vers le milieu des flancs ou se détachent des côtes principales par bifurcation irrégulière. Ici se montrent pour la première fois d'une façon nette les premières constrictions qui sont profondes et bordées chacune de 2 gros bourrelets; ces mêmes constrictions se retrouvent au nombre de 2 ou 3 sur la crosse où elles sont irrégulièrement espacées et séparées les unes des autres par des côtes annulaires, arrondies et assez écartées. Les cloisons semblent être très voisines de celles de *Hamulina fumisuginum ;* elles sont d'un type compliqué, avec des selles très étranglées à la base et terminées par 4 ramifications bifides. Le premier lobe latéral paraît être assez régulièrement bicuspide et est à peu près de même longueur que le lobe ventral ; nos échantillons ne nous permettent du reste pas de donner une description complète de la ligne de suture.

Il est impossible de méconnaître la parenté qui existe entre les individus que nous venons de décrire avec *Hamulina cincta,* telle qu'elle a été représentée et caractérisée par d'Orbigny dans sa Notice sur le genre Hamulina ; pourtant, les premiers ne présentent pas sur le retour de la crosse l'ornementation caractéristique pour *Hamulina cincta* avec de grosses côtes régulièrement espacées et séparées les unes des autres par 5 côtes plus fines ; ils offrent sur cette partie de la coquille de véritables constrictions profondes et bordées de bourrelets qui sont inégalement distantes les unes des autres. Nous avons donc bien affaire ici à une espèce distincte. Quant au fragment de crosse figuré dans la Paléontologie française (Pl. CXXV, fig. 1 à 4), comme *Ancyloceras cinctum* et que d'Orbigny a placé en synonymie de son *Hamulina cincta,* il est trop incomplet pour pouvoir être déterminé avec certitude.

Les échantillons de Châtel-St-Denis sont d'autre part étroitement voisins de *Hamulina fumisuginum* dont ils présentent exactement l'ornementation sur le coude et le retour de la crosse ; ils diffèrent de cette espèce par des dimensions plus petites, et par le fait que les constrictions sont absentes ou peu marquées sur la hampe. Ces caractères différentiels sont peu important, et il serait fort possible que nous eussions ici une variété de petite taille de l'espèce décrite par M. Uhlig.

Hamulina subcincta, Uhlig.

(Pl. XXIV, fig. 2.)

Hamulina subcincta, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 91, pl. XII, fig. 9.

Nous ne possédons qu'un seul échantillon que nous puissions rapporter à cette espèce, et encore n'est-ce qu'un fragment de hampe ; pourtant les caractères de ce fossile correspondent si exactement à ceux du type figuré par M. Uhlig, auquel nous avons pu le comparer, que nous croyons pouvoir faire avec certitude ce rapprochement. Les côtes de la hampe sont larges, arrondies et peu saillantes, obliques, toutes égales entre elles et séparées par des intervalles un peu plus larges qu'elles-mêmes ; le moule ne présente aucune constriction. Les cloisons sont aussi presque exactement les mêmes pour l'échantillon de Châtel-St-Denis et pour celui d'Angles ; elles paraissent cependant un peu plus découpées dans le premier que dans le second, et la selle ventrale, en particulier, est plus profondément entamée à sa base par les digitations latérales des 2 lobes voisins.

Hamulina Suttneri, Uhlig.

(Pl. XXIII, fig. 7.)

Ptychoceras Morloti, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, pl. LX, fig. 2.
Hamulina Suttneri, Uhlig, 1883. Ceph. Fauna der Wernsdorferschichten, page 90, pl. XII, fig. 6.

Parmi les échantillons qui ont été figurés par Ooster, sous le nom de *Ptychoceras Morloti,* il en est un qui présente exactement les caractères du type représenté par M. Uhlig comme Hamulina Suttneri. La hampe est ornée de nombreuses côtes très fines, obliques et toutes égales ; le coude est très brusque et son bord externe dessine un angle arrondi ; il porte une grosse côte bordée en avant par une cons-

triction profonde. Le retour de la crosse est très rapproché de la hampe, il lui est même contigu dans notre échantillon, mais ce rapprochement peut avoir été exagéré par des phénomènes de déformation. L'ornementation consiste sur cette dernière partie de la coquille en côtes presque aussi fines et aussi serrées que celles de la hampe. Les cloisons paraissent être très voisines de celles de *Hamulina subcincta*, en particulier par la forme du premier lobe latéral qui est ici presque exactement la même; la selle ventrale est large et très profondément divisée par son lobe accessoire. La première selle latérale, beaucoup plus étroite, présente un lobe accessoire moins important.

Il ne paraît pas y avoir d'hésitation possible sur l'identité du fossile de Châtel-St-Denis et de celui décrit par M. Uhlig. Par contre, des différences très nettes séparent le premier de l'échantillon figuré par Ooster à la figure 1 de la planche LX sous le nom de *Ptychoceras Morloti* et dont ce dernier auteur l'a rapproché. Tandis, en effet, que l'individu que nous considérons comme type de *Ptychoceras Morloti* présente des traces de cloisons sur toute la longueur de la coquille conservée, et par conséquent fort au delà de la crosse, celui que nous identifions avec Hamulina Suttneri cesse d'être cloisonné bien avant le coude. En second lieu, le pourtour externe de la crosse dessine chez *Ptychoceras Morloti* une courbe hémicirculaire, régulière, tandis qu'il est anguleux chez notre échantillon de Hamulina Suttneri; troisièmement les côtes sont plus obliques et plus serrées sur la hampe de Hamulina Suttneri; enfin, tandis que le premier lobe latéral est régulièrement triscupide chez *Ptychoceras Morloti*, il l'est irrégulièrement chez Hamulina Suttneri. Le rapprochement établi par Ooster ne peut donc pas se soutenir, et la seule figure qui puisse servir de type pour *Ptychoceras Morloti* est la fig. 1, Pl. LX.

Nous croyons devoir en terminant ces observations formuler quelques réserves sur l'opportunité de séparer, comme l'a fait M. Uhlig, deux formes aussi voisines que *Hamulina Hoheneggeri* et Hamulina Suttneri; les deux seules différences invoquées en faveur de cette manière de faire sont : les dimensions un peu plus faibles de Hamulina Suttneri et le fait que les deux branches en sont un peu plus rapprochées que chez *Hamulina Hoheneggeri*. En réalité ces caractères différentiels n'ont que bien peu de valeur, surtout étant donné que M. Uhlig paraît n'avoir possédé qu'un nombre très limité de représentants de Hamulina Suttneri.

PTYCHOCERAS d'Orbigny.

Le genre Ptychoceras a été créé par d'Orbigny pour des formes voisines des Hamulina mais qui s'en distinguent par leur ornementation plus effacée, par le coude de la crosse plus brusque, par le fait que les deux branches de la coquille sont contiguës sur toute leur longueur et par la présence d'un lobe siphonal allongé. Aux deux espèces de ce genre décrites par d'Orbigny, *Ptychoceras Emericianum* et *Ptychoceras Puzosianum*, sont venues s'ajouter depuis lors diverses formes nouvelles qui ont complété et jusqu'à un certain point modifié la conception du genre Ptychoceras. Contrairement à l'opinion de Neumayr et d'accord avec M. Uhlig, nous considérons que les différences qui séparent des Hamulina les Ptychoceras sont largement suffisantes pour considérer ces derniers comme constituant un genre à part; les caractères de cloisons, que d'Orbigny paraît avoir mal interprétés, s'éloignent ici tellement du type bicuspide des Lytoceratidés que, sans les formes transitoires que nous trouvons dans la série des Hamulina, on serait tenté de rattacher les Ptychoceras à une tout autre origine.

D'après un grand nombre d'échantillons provenant des environs de Châtel-St-Denis, et appartenant pour la plupart à *Ptychoceras Meyrati* Ooster et *Ptychoceras Morloti* Ooster, nous avons pu nous convaincre que, à partir de certaines dimensions le mode d'enroulement de Ptychoceras est bien différent de celui de Hamulina. Tandis, en effet, que chez cette dernière la partie cloisonnée de la coquille ne dépasse jamais le coude de la crosse, elle s'étend bien au delà chez les Ptychoceras de grande taille que nous avons pu étudier, et occupe dans la seconde branche de la coquille une longueur qui peut être presqu'égale à celle de la première branche. La dernière chambre forme alors un second coude qui enserre entre ses deux parties la région initiale de la coquille. On peut donc dire que, tandis que les Hamulina ne forment de crosse persistante que dans l'âge adulte, la coquille se coude une première fois chez les Ptychoceras avant d'avoir atteint la moitié de son développement, puis une seconde fois au moment où elle prend les caractères de l'adulte.

Il en résulte que les échantillons de petite taille et de taille moyenne n'ont qu'une crosse tandis que les grands individus en ont deux. Nous ne voudrions du reste pas certifier que ce caractère fût général pour tous les Ptychoceras, mais nous l'avons constaté d'une façon incontestable pour *Ptychoceras Morloti* et *Ptychoceras Meyrati* et d'autre part l'échantillon type de *Ptychoceras Emericianum* étudié par d'Orbigny, était évidemment cloisonné sur toute sa longueur (voir fig. 3, Pl. CXXXVII).

Ptychoceras Meyrati, Ooster.

(Pl. XXV, fig. 1 et 2.)

Ptychoceras Meyrati, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 82, pl. LIX, fig. 1 à 4.
Ptychoceras inornatum, Simionescu, 1898. Fauna neocomiana din Basenul dimboviciorei, page 66, pl. II, fig. 5 et 6.

Ptychoceras Meyrati paraît être une espèce très abondante dans le Barrêmien de Châtel-St-Denis, mais il n'y est représenté que par des moules toujours écrasés et en général mal conservés. La coquille présente du reste une forme bien caractéristique; elle commence par une première branche très effilée dans sa partie initiale, qui s'accroît très lentement et qui peut atteindre une longueur de 25 cm.; ensuite elle se coude brusquement et, à une très petite distance de cette crosse, la seconde branche s'accolle contre la première qu'elle dépasse légèrement en longueur; il se forme alors un second coude, et la troisième branche se juxtapose directement à la partie initiale de la coquille qui se trouve ainsi enserrée entre la seconde et la troisième branche. Aucune ornementation n'est visible, ni sur le moule interne qui est toujours lisse, ni sur l'empreinte externe; quelques échantillons présentent pourtant des ondulations transversales irrégulières que Ooster a considérées comme une sorte de grosses côtes, mais qui nous paraissent être dues plutôt à des inégalités dans l'écrasement. Les cloisons qui peuvent occuper non seulement la première branche, mais une grande partie de la seconde, montrent les caractères suivants : le lobe ventral est un peu plus long que le premier latéral. La selle ventrale rétrécie à sa base est divisée à sa partie supérieure en deux ramifications bifides. Le premier lobe latéral est régulièrement tricuspide, avec une pointe médiane peu prédominante et deux pointes latérales de la même valeur; il est large à la base, étroit à sa partie

supérieure. La première selle latérale, de même hauteur que la selle ventrale mais un peu moins large, offre une terminaison analogue; le deuxième lobe latéral, dont la longueur dépasse à peine la moitié de celle du premier, présente une terminaison tricuspide régulière. La deuxième selle latérale n'est nulle part bien distincte, mais paraît avoir une terminaison symétrique ; quant au lobe antisiphonal nous n'avons pas pu l'observer. En somme, ces cloisons rappellent par l'ensemble de leurs caractères celles des Hamulines, voisines de *Hamulina cincta,* mais s'en distinguent par la forme du premier lobe latéral qui devient ici régulièrement tricuspide.

A côté de grands individus dont la coquille se compose de trois branches et deux crosses, nous considérons comme appartenant à la même espèce des échantillons plus petits pourvus d'une seule crosse, et dans lesquels la partie cloisonnée ne dépasse pas le coude, mais dont le mode d'accroissement, les lignes de suture et l'absence d'ornementation correspondent exactement au type décrit de Ptychoceras Meyrati. Il faut très probablement considérer ces fossiles comme des jeunes de cette espèce. D'autre part, Ptychoceras Meyrati présente des variations au point de vue de la longueur de la première branche de la coquille et par conséquent de la position des deux crosses. Chez certains individus, le premier coude se forme relativement tôt, tandis que chez d'autres il se produit beaucoup plus tard quand la coquille a atteint un diamètre notablement plus grand. Il est probable, par exemple, que les deux échantillons figurés par Ooster sous le nom de *Ptychoceras læve* (Pl. LVIII, fig. 9 et 10) ne sont que des variétés de petite taille de Ptychoceras Meyrati. Il ne nous semble d'autre part y avoir aucun doute sur la similitude absolue entre l'espèce décrite ici et le *Ptychoceras inornatum* de M. Simionescu (45).

Ptychoceras Morloti, Ooster.

(Pl. XXV, fig. 3.)

Ptychoceras Morloti, Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 84, pl. LX, fig. 1.

Nous avons vu précédemment que le second des échantillons considérés par Ooster comme *Ptychoceras Morloti* (Pl. LX, fig. 2) ne peut pas être attribué à la même espèce que le premier mais qu'il appartient à une forme qui a été décrite plus tard

par M. Uhlig sous le nom de *Hamulina Suttneri.* Le troisième fossile qui a servi à Ooster à établir cette espèce est un fragment absolument indéterminable qui ne nous paraît du reste pas pouvoir être identifié avec le premier. Des trois types primitifs de Ptychoceras Morloti nous n'en conserverons donc qu'un seul auquel nous pouvons joindre un second échantillon faisant partie des collections du Musée de Berne. Ces deux fossiles, à peu près de même taille, comprennent presque exactement les mêmes éléments de la coquille, soit : un fragment important de la première branche (9 et 12 cm.), le coude et la première partie de la seconde branche sur 9,5 et 12 cm. de longueur. L'accroissement de la coquille est lent, tout à fait analogue à celui de *Ptychoceras Meyrati ;* le coude, régulièrement arrondi à l'extérieur, est suffisamment brusque pour que les deux branches deviennent contiguës à une très petite distance de la courbure. Toute la surface de la coquille est ornée de côtes fines qui sont très serrées et un peu obliques sur la première branche, plus espacées et transversales sur la seconde branche. Les cloisons sont visibles sur nos deux échantillons sur presque toute la longueur de la partie conservée de la seconde branche, ce qui démontre clairement que nous n'avons ici que des fragments mutilés par la suppression de la dernière chambre. Par analogie avec *Ptychoceras Meyrati* nous pouvons même considérer comme probable que, ici aussi, devait exister un second coude et une troisième branche. La ligne de suture offre du reste une similitude si complète avec celle de *Ptychoceras Meyrati* que nous ne jugeons pas nécessaire d'en donner ici la description, d'autant moins que l'état de conservation de nos fossiles ne nous permet pas d'établir des différences de détail entre les deux espèces.

Ptychoceras Morloti, tout en étant très voisin de *Ptychoceras Meyrati* par sa forme générale, s'en distingue facilement par ses côtes visibles sur le moule. Son ornementation rappelle beaucoup celle de *Hamulina Quenstedti* Uhlig, mais cette dernière espèce ne présente pas 2 branches contiguës, et la seconde branche n'est pas cloisonnée.

Winkler (53) nous paraît avoir commis une erreur en assimilant au Ptychoceras Morloti un fragment de crosse qui se distingue très nettement de cette espèce par un accroissement plus rapide et par une ornementation beaucoup plus marquée de la seconde branche, et qui doit très probablement appartenir à une forme voisine de *Hamulina subcylindrica.*

Ptychoceras Emericianum, d'Orbigny.

Ptychoceras Emericianum, d'Orb., 1840. Pal. franç. Terr. crét. céph., page 555, pl. CXXXVII, fig. 1 à 4.
Id. Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 82, pl. LVIII, fig. 6.

Ooster a figuré sous le nom de Ptychoceras Emericianum 2 échantillons : l'un (fig. 5) est un moule très fortement écrasé dont l'ornementation est très effacée et ne se prête pas à une détermination précise; quant au second, quoique en assez mauvais état aussi, il paraît pourtant bien devoir appartenir à cette espèce; le coude et le retour de la crosse sont conservés, et le dernier est orné sur son pourtour externe de grosses côtes annulaires régulièrement espacées qui passent sur les flancs où elles s'effacent graduellement.

Ptychoceras Puzosianum, d'Orbigny.

Ptychoceras Puzosianum, d'Orbigny, 1840. Pal. franç. Terr. crét. céph., page 557, pl. CXXXVII, fig. 5 à 7.
Id. Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 85, pl. LVIII, fig. 7 et 8.

Le fragment figuré par Ooster sous le nom de Ptychoceras Puzosianum semble bien appartenir à cette espèce. Le coude et le retour de la crosse sont seuls bien conservés; le dernier porte 6 plis annulaires d'abord très espacés, puis de plus en plus rapprochés vers la bouche. Ces côtes sont légèrement infléchies en arrière sur la moitié interne des flancs ; elles ont un aspect imbriqué par le fait que leur flanc postérieur est abrupt, tandis que leur flanc antérieur s'abaisse lentement, mais d'une façon continue jusqu'au pied de la côte suivante. Le fossile qui a servi de type à Ooster provient de la chaîne du Stockhorn et nous ne connaissons aucun échantillon de Châtel-St-Denis qui puisse se rapporter à cette espèce.

BOCHIANITES Lory.

Le nom de Bochianites a été créé par M. Lory (Sur le Crétacé inférieur du Dévoluy et des régions voisines, 1898) pour les formes du Néocomien voisines de *Baculites neocomiensis* d'Orb. qui, comme M. Kilian (Description géologique de la montagne de Lure) l'avait déjà fait remarquer, se distingue des vrais Baculites par la forme tricuspide du premier lobe latéral. La ligne de suture diffère en effet beaucoup entre *Bochianites neocomiensis* et *Baculites anceps* par exemple, et cette différence nécessite la séparation de ces formes en 2 genres qui ont sans aucun doute une origine distincte. On ne peut pas d'autre part considérer, ainsi que le faisait M. Kilian, les Bochianites comme de simples fragments de Ptychoceras; il est en effet difficile d'admetttre que d'Orbigny ait décrit et figuré des échantillons pourvus d'une bouche s'il n'avait pu observer celle-ci nulle part, et le type de Bochianites Neocomiensis figuré par lui devait bien présenter une coquille complètement droite jusqu'à la bouche. Ce qui nous confirme dans cette manière de voir, c'est que nous possédons un échantillon d'une espèce très voisine tout à fait droit, qui n'est cloisonné que sur une partie de sa longueur, tandis que le reste représente la dernière chambre.

Nous croyons pouvoir caractériser le genre Bochianites de la façon suivante: la coquille, droite sur toute sa longueur, s'accroît lentement et présente une section circulaire ou elliptique subcirculaire; l'ornementation consiste en côtes simples surtout marquées du côté du bord siphonal, légèrement obliques sur les flancs et effacées sur le bord antisiphonal; le moule est souvent lisse. La ligne de suture possède un lobe siphonal bicuspide, un lobe antisiphonal à 3 pointes et, de chaque côté, deux lobes latéraux très inégaux; le lobe ventral est notablement plus court que le premier lobe latéral; il est divisé en 2 par une petite selle siphonale médiane; la selle ventrale offre une terminaison presque symétrique avec un lobe accessoire médian peu profond. Le premier lobe latéral qui est plus allongé que tous les autres présente 3 pointes dont celle du milieu prédomine de beaucoup; la première selle

latérale est légèrement déjetée sur le lobe précédent qui est ainsi rétréci à sa partie supérieure; elle est moins large que la selle ventrale et possède une terminaison paire. Le deuxième lobe latéral est très court, sa longueur étant à peine égale à la moitié de celle du premier; il se termine par 3 petites pointes peu développées; la deuxième selle latérale est à peu près de même largeur, mais un peu moins haute que la première; elle est déjetée en sens inverse du côté du lobe antisiphonal; celui-ci est presque de même longueur que le premier lobe latéral et présente la même forme.

En nous basant soit sur l'ornementation, soit sur la ligne de suture, nous croyons devoir considérer le genre Bochianites comme une forme voisine des Hamulina et plus particulièrement des Ptychoceras; ici, la modification de la forme primitivement bicuspide du premier lobe latéral en une forme régulièrement tricuspide, que nous avons pu suivre chez les Hamulina et les Ptychoceras, est parachevée, et la ligne de suture offre un type qu'on n'aurait pas l'idée de rapprocher de celui des Lytocératidés normaux si il ne lui était pas relié par une succession de transitions graduelles.

Nous rapportons au genre Bochianites 3 espèces, du reste très voisines, qui proviennent du Néocomien de Châtel-St-Denis ou de formations correspondantes des Préalpes Bernoises: *Bochianites neocomiensis* d'Orb., *Bochianites Oosteri* nov. sp., *Bochianites Renevieri* Ooster.

Bochianites neocomiensis, d'Orbigny.

Baculites neocomiensis, d'Orb., 1840. Pal. franç. Terr. crét. céph., page 560, pl. CXXXVIII, fig. 1 à 5.
Id. Ooster, pr. par., 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 88, pl. LXI, fig. 4, 5, 6, 7 et 8.

Ooster a figuré sous le nom de Baculites neocomiensis 7 fragments de coquilles droites qui non seulement n'appartiennent pas tous à l'espèce créée par d'Orbigny, mais dont 2 (fig. 1 *a* et *b*) appartiennent certainement à des Hamulines. M. Uhlig a déjà fait ressortir la ressemblance très marquée qui existe entre ces 2 échantillons et l'espèce créée par lui sous le nom de *Hamulina paxillosa;* ce rapprochement est en effet très justifié, mais, vu l'état de conservation trop défectueux des fossiles figurés

par Ooster et la similitude très grande qui existe dans l'ornementation de la hampe entre les différentes espèces de Hamulina décrites par M. Uhlig, nous nous garderons de faire ici une détermination précise. Quant au cinq autres fossiles que Ooster a représentés comme Baculites neocomiensis, nous croyons qu'ils appartiennent bien à cette espèce; la section, quand elle est restée intacte, est circulaire et l'ornementation, formée de côtes marquées surtout du côté siphonal, obliques sur les flancs et effacées sur la face antisiphonale, est bien la même que celle qui a été indiquée par d'Orbigny pour Bochianites neocomiensis. Les cloisons diffèrent il est vrai notablement dans le détail de la figure reproduite dans la Paléontologie française, mais le plan général est à peu près le même et chacun sait que la précision n'est pas poussée très loin dans les dessins de cloisons de d'Orbigny. Le lobe ventral présente ici une longueur égale à celle du premier lobe latéral; la selle siphonale qui le divise en 2 est très développée soit en largeur, soit en hauteur, ce qui fait que les 2 branches du lobe sont très divergentes; la selle ventrale est fortement rétrécie à la base, très large au contraire au sommet; la branche médiane du premier lobe latéral est moins prédominante que dans d'autres espèces.

Bochianites Oosteri, nov. sp.

(Pl. XXIV, fig. 3 et 4.)

Nous donnons le nom de Bochianites Oosteri à une espèce dont nous possédons 4 échantillons provenant du Sigriswylgrat dans les Préalpes bernoises et qui est du reste nettement voisine de *Bochianites neocomiensis*. Ces fossiles, qui sont tous des moules, sont caractérisés par leur section elliptique presque circulaire et par leur surface complètement lisse qui les distingue de l'espèce précitée. Les cloisons rappellent celles de *Bochianites neocomiensis* par le nombre et les proportions relatives des selles et des lobes, mais elles en diffèrent par la forme plus simple du lobe ventral qui n'est pas élargi à la base et qui ne présente qu'une selle siphonale étroite et peu élevée et par la selle ventrale moins découpée et moins rétrécie à la base. Le lobe ventral est sensiblement plus court que le premier latéral qui dépasse aussi un peu en longueur le lobe antisiphonal; le deuxième lobe latéral est très réduit. Les cloi-

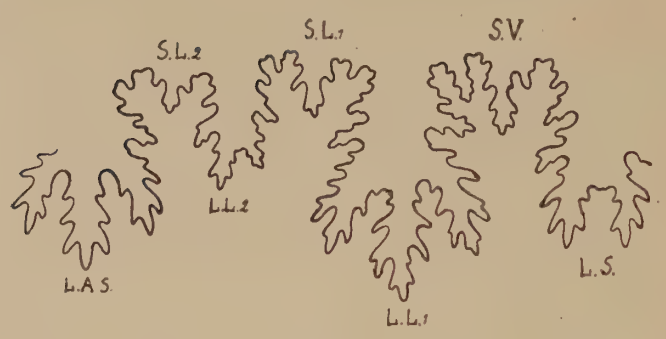


Fig. 6.
Bochianites Oosteri, Sar. et Schön. Grossissement 4 fois.

sons sont très espacées et ne se coupent nulle part. L'un de nos échantillons n'est cloisonné que sur une partie de sa longueur, tandis que sa dernière partie (3,5 cm.) correspond à la chambre d'habitation.

Il serait possible que Bochianites Oosteri ne fût qu'une variété de *Bochianites neocomiensis;* pourtant, l'absence complète d'ornementation sur le moule et les divergences appréciables dans la ligne de suture que nous avons signalées nous paraissent justifier pleinement la distinction que nous établissons ici.

Bochianites Renevieri, Ooster.

Baculites Renevieri, Ooster, 1860. Pétr. remarq. des Alpes suisses, 5e partie, page 91, pl. LX, fig. 4 et 5.

Ooster a décrit comme Baculites Renevieri 2 petits fragments droits caractérisés par la présence de sillons étroits espacés, légèrement obliques sur les flancs qui s'écartent progressivement du côté de la hampe et qui rappellent beaucoup l'ornementation des moules de *Baculites baculoïdes* avec cette différence que les sillons sont ici beaucoup plus rapprochés sur la partie initiale de la coquille.

Nous ne pouvons du reste rien ajouter à la description que Ooster donne de cette espèce car les 2 seuls représentants que nous en possédons sont des fragments très imparfaits écrasés et sans lignes de suture distinctes.

CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES

Un examen préliminaire des Ammonites néocomiennes de Châtel-St-Denis et des observations faites pendant deux campagnes successives sur le terrain, nous ont permis d'établir, déjà dans la partie introductive de ce travail, une classification stratigraphique des terrains infracrétaciques de la région, et d'y reconnaître la superposition de quatre niveaux paléontologiquement et géologiquement distincts que nous avons parallélisés avec les étages berriasien, valangien, hauterivien et barrémien. L'étude des très nombreux fossiles de la chaîne Niremont-Pléiades que nous avons pu réunir nous a absolument confirmés dans cette manière de voir, et les 99 espèces dont nous avons reconnu la présence dans les formations néocomiennes se répartissent, très inégalement il est vrai, entre ces divers niveaux.

La base de la série infracrétacique est formée, dans les environs de Châtel-St-Denis, par les marnes grises, à granulations noires, que nous avons désignées sous le nom de *couches à Oppelia zonaria* et qui étaient connues depuis les travaux de Ooster sous le nom de couches à Ptéropodes. Cette formation renferme fort peu de fossiles déterminables; ce sont des débris de Pentacrinus qui y sont le plus abondants; on y rencontre en outre des organismes problématiques dont Ooster et d'autres géologues après lui avaient fait des Ptéropodes, mais qui en réalité ne se prêtent pas à une détermination. Nous n'avons trouvé, nous-mêmes, malgré de longues recherches, aucune ammonite dans ces marnes, mais plusieurs échantillons faisant partie de la collection Ooster sont encore englobés dans une gangue si caractéristique qu'il ne peut y avoir aucun doute sur la provenance; parmi eux nous avons déterminé les espèces suivantes :

Haploceras Grasianum, d'Orb.
Oppelia zonaria, Oppel.
Hoplites pexiptychus, Uhlig.
Hoplites Thurmanni, Pict. et Camp.
Hoplites ex. aff. amblygonius, Neum. et Uhlig.
Hoplites aff. Dalmasi, Pictet.

Cette faune présente des affinités à la fois berriasienne et valangienne; *Oppelia zonaria* est en effet une espèce des couches de Stramberg; *Hoplites Dalmasi* caractérise les couches de Berrias; *Hoplites pexiptychus* et *Hoplites Thurmanni* ont été signalés dans d'autres régions, soit dans le Berriasien, soit dans le Valangien. Quant à l'échantillon que nous avons rapproché de *Hoplites amblygonius,* il est trop peu typique pour servir de base à aucun parallélisme précis. Ce qui nous fait croire que

les marnes à Oppelia zonaria sont bien du Berriasien, c'est que l'on trouve dans les calcaires qui les surmontent des Ammonites de la base du Néocomien, telles que *Hoplites Retowskyi, Hopl. neocomiensis*, etc.

Le faciès des couches à Oppelia zonaria est en somme très constant, avec une teinte grise, toujours relativement claire; pourtant les granulations noires qui sont si typiques pour ce niveau dans le ravin de la Veveyse de Châtel et dans celui du Dat, n'existent pas partout, elles manquent en particulier complètement dans les formations correspondantes de la chaîne des Pleïades. D'autre part il existe en quelques endroits, à la base des marnes, un curieux conglomérat dont le ciment est marneux et dont les éléments sont formés par de gros blocs de Malm; ce conglomérat est particulièrement bien développé au Dat et vers l'extrémité sud de la chaîne des Pleïades; il n'atteint jamais du reste qu'une faible épaisseur, mais est intéressant à signaler en tant qu'il indique sur certains points un ravinement des calcaires tithoniques au début du dépôt des couches berriasiennes.

Le *Valangien* proprement dit est formé d'alternances assez régulières de bancs calcaires et de lits marneux qui se poursuivent sur 20 à 30 mètres d'épaisseur. Le calcaire constitue des assises de 15 à 30 cm. d'épaisseur; il est très compact, avec une cassure franche et esquilleuse; sa couleur est d'un gris jaunâtre en général très clair. Les lits marneux intercalés sont peu épais; ils ont une structure irrégulièrement schisteuse et possèdent une teinte tantôt verdâtre, tantôt grise plus ou moins foncée. Ce complexe présente de fort beaux affleurements dans le ravin de la Veveyse de Châtel, au-dessus des marnes à Oppelia zonaria où il renferme : *Hoplites neocomiensis* d'Orb. et *Hoplites regalis* Bean. Il réapparaît plus au N. dans le ravin de la Chaudereire où nous avons trouvé les mêmes espèces et d'autre part au crêt Mory au S.-E. du hameau de Prayoud, dans un gisement qui a fourni à Ooster de nombreux fossiles. Vers le S. le Valangien affleure sur les flancs des Corbettes dans le fond d'un ruisseau au N. de Bria et plus loin, sur le versant W. des Pleïades où il forme entre la crête rocheuse de Malm et la crête hauterivienne une bande continue couverte de pâturages.

Le Valangien ne renferme qu'une faune peu variée composée essentiellement d'ammonites; parmi celles-ci nous avons reconnu les espèces suivantes :

Hoplites Thurmanni, Pict. et Camp.
Hoplites neocomiensis, d'Orb.
Hoplites regalis, Bean.
Hoplites Retowskyi, Sar. et Schön.
Hoplites subchaperi, Ret.
Hoplites Leenhardti, Kil.
Hoplites Rutimeyeri, Ooster.
Hoplites Mortilleti, Pict. et de Lor.
Hoplites oxygonius, Neum. et Uhl.

L'*étage hauterivien* est lié au Valangien sous-jacent par une transition graduelle, mais il présente un caractère lithologique très tranché qui permet de le reconnaître facilement. Il se compose d'un massif puissant de calcaires gréseux gris-bleuâtres, foncés, souvent presque noirs. La roche a toujours une structure grenue et se casse suivant des surfaces irrégulières, contrastant ainsi avec les calcaires à cassure conchoïdale du Valangien et du Barrêmien. Elle est tantôt compacte et très dure, tantôt plus marneuse et schisteuse, se délitant en dalles. L'Hauterivien, dans son ensemble, est sensiblement plus résistant que les formations entre lesquelles il est intercalé, aussi donne-t-il lieu volontiers à des crêts arrondis sur les flancs de la chaîne et à des rapides encaissés sur le passage des torrents. C'est ainsi que la cascade supérieure du ruisseau du Dat se fait sur l'Hauterivien, et que la traversée de ce même étage par la Veveyse de Fégire est marquée par une gorge très étroite avec rapides.

L'Hauterivien constitue de beaux affleurements dans les ravins du Dat et de la Veveyse de Châtel où il forme un complexe de 80 à 100 m. d'épaisseur; nous l'avons retrouvé vers le ruisseau de la Chaudereire au-dessus du Valangien. Vers le S. il forme un puissant massif de calcaire noir dans le ravin de la Veveyse de Fégire et donne lieu sur le flanc W. des Pleïades à un crêt arrondi bien marqué. Le gisement fossilifère de Riondanaire sur Fruence appartient à ce niveau.

Les fossiles sont assez nombreux dans cet étage, mais ils sont souvent mal conservés, à l'état de débris très incomplets et écrasés. Le nombre des espèces n'est du reste pas considérable; nous y avons reconnu :

Phylloceras infundibulum, d'Orb.
Phylloceras Winkleri, Uhlig.
Schlœnbachia cultrata, d'Orb.
Holcostephanus Sayni, Kil.
Holcostephanus psilostomus, Neum. et Uhl.
Holcodiscus intermedius, d'Orb.
Desmoceras ligatum, d'Orb.
Hoplites pseudo-Malbosi, Sar. et Schön.
Hoplites angulicostatus, d'Orb.
Hoplites balearis, Nolan.
(?) Hoplites Renevieri, Sar. et Schön.
Crioceras Duvali, Léveillé.
Crioceras Munieri, Sar. et Schön.
Crioceras Villiersianum, d'Orb.
Crioceras Quenstedti, Ooster.
Crioceras Panescorsii, Astier.
Crioceras Mulsanti, Astier.

Comme entre le Valangien et l'Hauterivien, il y a aussi transition graduelle de ce dernier au Barrêmien; les couches de passage sont formées par des calcaires gris-bleuâtres, finement grenus qui se délitent en dalles minces et qui renferment une grande abondance de débris de Crioceras. Le Barrêmien typique se compose d'alternances très régulières de bancs calcaires et de marnes qui se poursuivent sur une

épaisseur de près de 100 mètres. Les bancs calcaires ont une teinte grise, tantôt bleuâtre, tantôt plutôt brunâtre; leur structure est très compacte et leur cassure est esquilleuse et conchoïdale; ils ont une épaisseur assez constante de 20 à 30 cm. Les marnes intercalées entre eux sont schisteuses, de couleur foncée souvent tout à fait noire; leur épaisseur est à peu près égale à celle des bancs calcaires et, grâce à leur schistosité très prononcée, elles se délitent à la façon des ardoises. Les calcaires du Barrêmien sont beaucoup plus fossilifères que les lits marneux avec lesquels ils alternent, et la grande majorité des espèces de ce niveau que nous avons décrites en proviennent; pourtant les collections de Berne et de Genève contiennent un assez grand nombre d'échantillons qui ont été sans aucun doute récoltés dans les marnes schisteuses du Barrêmien et qui appartiennent presque exclusivement aux deux espèces suivantes : *Leptoceras Sabaudianum* Pictet et de Loriol, et *Pulchellia Masyleus* Coquand. Le Barrêmien est de tous les étages infra-crétaciques le plus riche en débris d'ammonoïdes; parmi ceux-ci les formes déroulées jouent un rôle très important, à côté d'ammonites normales qui appartiennent surtout aux genres Phylloceras, Lytoceras, Holcodiscus et Desmoceras. La liste complète des espèces de ce niveau que nous avons pu déterminer est la suivante :

Phylloceras Thetys, d'Orb.
Lytoceras subfimbriatum, d'Orb.
Lytoceras densifimbriatum, Uhlig.
Lytoceras Phestus, Matheron.
Lytoceras raricinctum, Uhlig.
Costidiscus Rakusi, Uhlig.
Hamulina Astieriana, d'Orb.
Hamulina sp. ind. ex. aff. Astieriana.
Hamulina Haueri, Hohen.
Hamulina Meyrati, Ooster.
Hamulina subcylindrica, d'Orb.
Hamulina Hamus, Quenstedt.
Hamulina Davidsoni, Coquand.
Hamulina parvula, Sar. et Schön.
Hamulina Quenstedti, Uhlig.
Hamulina fumisuginum, Hohen.
Hamulina aff. fumisuginum.
Hamulina aff. cincta, d'Orb.
Hamulina subcincta, Uhlig.
Hamulina Suttneri, Uhlig.
Ptychoceras Meyrati, Ooster.
Ptychoceras Morloti, Ooster.
Ptychoceras Emericianum, d'Orb.
Ptychoceras Puzosianum, d'Orb.
Bochianites Renevieri, Ooster.
Pulchellia Favrei, Ooster.
Pulchellia sp. ind.
Pulchellia Masyleus (?), Coquand.
Silesites Vulpes, Coquand.
Holcodiscus Van-den-Heckei, d'Orb.
Holcodiscus Heeri, Ooster.
Holcodiscus Seunesi, Kilian.
Holcodiscus Hugii, Ooster.
Holcodiscus Oosteri, Sar. et Schön.
Desmoceras strettostoma, Uhlig.
Desmoceras difficile, d'Orb.
Desmoceras cassida, d'Orb.
Desmoceras cassidoïdes, Uhlig.
Desmoceras psilotatum, Uhlig.
Desmoceras Uhligi, Haug.
Desmoceras Boutini, Math.
Desmoceras ligatum, d'Orb.

Desmoceras tenuicinctum, Sar. et Schön.
Desmoceras Neumayri, Haug.
Aspidoceras Guerinianum, d'Orb.
Aspidoceras Percevali, Uhlig.
Crioceras Villiersianum, d'Orb.
Crioceras Lardyi, Ooster.
Crioceras Emerici, d'Orb.
Crioceras clausum, Sar. et Schön.
Crioceras elegans, d'Orb.
Crioceras annulare, d'Orb.
Crioceras Tabarelli, Astier.
Crioceras Terveri, Astier.
Crioceras Couloni, Ooster.
Crioceras Picteti, Ooster.
Crioceras Meriani, Ooster.
Crioceras Morloti, Ooster.
Crioceras pulcherrimum, d'Orb.
Crioceras Mulsanti, Astier.
Crioceras Seringei, Astier.
Crioceras Jourdani, Astier.
Crioceras Moussoni, Ooster.
Leptoceras pumilum, Uhlig.
Leptoceras Escheri, Ooster.
Leptoceras Heeri, Ooster.
Leptoceras Sabaudianum, Pict. et de Lor.

Le Barrêmien, là où il n'est pas recouvert en chevauchement par des formations plus anciennes, supporte directement le Flysch ; on peut s'en convaincre en remontant le ravin du Dat ou celui du ruisseau de la Chaudereire, ou bien en suivant l'une des deux Veveyse. Dans la vallée encaissée de la Veveyse de Fégire, le Flysch qui est formé de grès micacés en bancs et de schistes argileux paraît être nettement transgressif et discordant sur le Néocomien, mais nous n'avons pas pu découvrir de contact franc qui nous permît d'élucider le fait d'une façon certaine.

D'autre part, parmi les nombreuses espèces des couches marno-calcaires du Crétacique inférieur de Châtel-St-Denis que nous avons eues entre les mains, il n'en est aucune qui puisse être rapportée ni à l'Aptien, ni à l'Albien, ni à un étage supérieur. Ooster cite, il est vrai, plusieurs espèces qui caractérisent ailleurs l'Aptien ou l'Albien ; ce sont : *Desmoceras Belus* d'Orb., *Desmoceras Emerici* Raspail, *Desmoceras Beudanti* d'Orb., *Desmoceras Parandieri* d'Orb., *Acanthoceras Cornuelianum* d'Orb., *Ammonites fissicostatus* Phillips, *Phylloceras Guettardi* Rasp. ; mais quoique nous ayons pu étudier tous les échantillons de Châtel qui ont servi à Ooster, nous n'avons retrouvé aucune de ces espèces, et, dans plusieurs cas nous avons constaté d'une façon certaine que la détermination était erronée ou basée sur des fossiles indéterminables ; c'est ainsi que le *Desmoceras Belus* de Ooster diffère très nettement de celui qui a été figuré par d'Orbigny et que nous l'avons décrit comme espèce nouvelle, *Desmoceras tenuicinctum*. *Desmoceras Emerici* de Ooster ne correspond pas non plus aux échantillons types de l'espèce ; les fossiles, du reste mal conservés, que le paléontologiste bernois classe sous ce nom appartiennent en réalité au *Desmoceras ligatum*. Les ammonites que Ooster a déterminées comme *Desmoceras Parandieri* et *Desmoceras Beudanti* n'appartiennent ni à l'une ni à l'autre de ces 2 formes,

mais sont des représentants mal conservés de *Desmoceraspsilotatum* ou *Desmoceras cassidoïdes*. Nous avons indiqué déjà précédemment que le petit échantillon de Châtel-St-Denis figuré par Ooster (Pl. XXV, fig. 11) comme *Ammonites fissicostatus* n'a rien de commun avec cette espèce, mais est un jeune d'une Schlœnbachia voisine de *Schlœnbachia cultrata*. Les *Acanthoceras Cornuelianum* de Ooster sont des *Aspidoceras Percevali* Uhlig et les *Phylloceras Guettardi* du même auteur sont simplement des jeunes de *Phylloceras Thetys*. Après ces quelques rectifications qui ont un intérêt spécial au point de vue stratigraphique, il nous paraît utile de corriger encore quelques erreurs de détermination faites par notre savant prédécesseur:

Lytoceras subfimbriatum. Ooster considère comme une variété de *Lytoceras subfimbriatum* une forme qui a été décrite plus tard par M. Uhlig sous le nom de *Lytoceras densifimbriatum* (voir Ooster, Pl. XXI, fig. 1).

Lytoceras Honnoratianum. Cette espèce citée de Châtel par Ooster ne s'y trouve pas; le fragment très mauvais qui lui est rapporté est probablement un *Silesites vulpes*.

Placenticeras clypeïforme. Les échantillons rapportés à cette espèce par Ooster sont des adultes de *Pulchellia Favrei*.

Hoplites radiatus. Sous ce nom figure dans la collection Ooster un fragment de grande taille que nous avons représenté comme *Desmoceras Neumayri*.

Holcostephanus Astierianus. Les Holcostephanus de Châtel-St-Denis confondus par Ooster sous le nom de *Holcostephanus Astierianus* appartiennent d'une part à *Holcostephanus Sayni*, d'autre part à *Holcostephanus psilostomus*.

Holcostephanus Jeannoti. Sous ce nom Ooster a décrit une simple variété de *Holcodiscus Hugii*.

Les quelques rectifications qui précèdent suffiront pour expliquer les différences qui existent entre nos listes de fossiles de Châtel et celles établies précédemment par Ooster; il en est d'autres qui proviennent soit du fait que Ooster a donné des noms à des fossiles trop mal conservés pour pouvoir être déterminés avec certitude, soit du fait que nous avons eu entre les mains des échantillons que cet auteur ne connaissait pas.

Si maintenant nous comparons les faunes d'ammonites qui se sont succédées pendant la période infra-crétacique sur l'emplacement des Préalpes fribourgeoises avec celles qui ont vécu aux mêmes époques dans d'autres régions, nous constatons d'emblée une analogie générale entre le Néocomien de Châtel-St-Denis et les formations similaires du type méditerranéen ou alpin, analogie qui est tout particulièrement marquée pour le Barrémien.

Notre niveau inférieur que nous avons identifié avec certaines réserves au Berriasien, est il est vrai beaucoup moins fossilifère que les couches de Berrias et ne renferme pas les espèces les plus typiques de ce niveau ; mais ces différences s'expliquent par le caractère littoral du dépôt. Dans le Valangien proprement dit, nous ne connaissons en fait d'ammonites que des Hoplites qui paraissent être assez abondants quoique représentés par un petit nombre d'espèces, tandis que les Phylloceras, Lytoceras, Haploceras font défaut. Les Hoplites de ce niveau se rapprochent d'une façon remarquable de ceux que M. Uhlig [1] vient de décrire de la Silésie méridionale dans une belle monographie, qui a malheureusement paru après que la première partie du présent travail était déjà imprimée. *Hoplites neocomiensis* se trouve dans les 2 régions ainsi que *Hoplites Thurmanni;* en outre *Hoplites teschenensis* Uhlig est excessivement voisin, sinon identique aux échantillons que nous avons déterminés comme *Hoplites regalis* Bean ; il y a d'autre part une parenté étroite entre *Hoplites oxygonius* tel que nous l'avons décrit de Châtel et *Hoplites campilotoxus* Uhlig. L'Hauterivien renferme une série d'espèces qui sont presque toutes communes dans les couches correspondantes du S.-E. de la France. Si l'on tient compte de l'abondance individuelle, ce sont *Holcostephanus Sayni, Hoplites angulicostatus, Hoplites balearis* et *Crioceras Duvali* qui sont les formes prédominantes.

Le Barrêmien est caractérisé ici comme dans les Basses-Alpes d'une part et dans la Haute Silésie d'autre part, par l'épanouissement des Hamulina, des Holcodiscus, des Desmoceras et des Crioceras; en outre, soit les Phylloceras (Phyll. Thetys), soit les Lytoceras deviennent beaucoup plus abondants à ce niveau.

La série néocomienne de Châtel-St-Denis appartient donc incontestablement au type des dépôts vaseux à céphalopodes; elle comprend les étages berriasien, valangien, hauterivien et barrêmien et renferme une faune dont le caractère méditerranéen va de plus en plus en s'accentuant.

[1] V. Uhlig. Uber die Cephalopodenfauna der Teschener und Grodischter Schichten. Denksch. der Math. Naturwiss. Classe der k. Akademie der Wissenschaften. B. 72. Wien 1901.

LISTE DES ESPÈCES

DÉCRITES ET FIGURÉES DANS CET OUVRAGE

Les noms en italique indiquent les espèces décrites. — Les chiffres en italique indiquent la page où l'espèce est décrite.

Acanthoceras Amadei, Hohen, p. 63.
» Cornuelianum, d'Orb., p. 185, 186.
» marcommanicum, Uhl., p. 63.
Ammonites angulicostatus, d'Orb., p. 81.
» angulicostatus, Pictet, p. 81, 83.
» angulicostatus, Ooster, p. 87.
» Astierianus, p.p. d'Orb, p. 38.
» Belus, Ooster, p. 58.
» Beudanti, d'Orb., p. 51.
» Boutini, Math., p. 56,
» Caillaudianus, d'Orb., p. 40, 41, 42.
» cassida, d'Orb., p. 53.
» Cleon, d'Orb., p. 51.
» clypeiformis, d'Orb., p. 28.
» crassicostatus, d'Orb., p. 60.
» cryptoceras, Pict. et de Lor. p. 70, 71.
» cultratus, d'Orb., p. 34.
» Dalmasi, Pict., p. 69.
» Favrei, Oost., p. 25.
» difficile, d'Orb., p. 52.
» fissicostatus, Philips, p. 35, 185.
» fissicostatus, Ooster (non Phil.) p. 35, 186.
» Gevrilianus, d'Orb., p. 23, 29.
» Guerinianus, d'Orb., p, 62, 63.
» Grasianus, d'Orb., p. 21.
» Heeri, Oost., p. 44, 46.
Ammonites Hugii, Oost., p. 43, 48.
» incertus, d'Orb., 40, 41.
» infundibulum, d'Orb., p. 11, 12.
» inæqualicostatus, d'Orb., p. 17.
» intermedius, d'Orb., p. 40, 41, 42, 43.
» lepidus, d'Orb., p. 16, 17.
» ligatus, d'Orb., p. 57.
» Masyleus, Pict. et de Lor. (non Coq.), p. 25.
» Masyleus, Coq., p. 29, 31, 32.
» Masyleus, Ooster, p. 31.
» Morelianus, d'Orb., p. 14.
» Mortilleti, Pict. et de Lor., p. 84.
» Moussoni, Oost., p. 14, 15.
» neocomiensis, d'Orb., p. 70.
» neocomiensis, Pict. et Camp., p. 76.
» Nieri, Pict., p. 62.
» nodulosus, Cat., p. 62.
» noricus, Rœmer, p. 71.
» occitanicus, Pict., p. 74.
» Phestus, Math., p. 19.
» Privasensis, Pict., p. 67, 74.
» radiatus, d'Orb., p. 60.
» requienianus, d'Orb., p. 29.
» Roubaudianus, d'Orb., p. 67.
» Rouyanus, d'Orb., p. 11, 12.

Ammonites Rutimeyeri, Oost., p. 78.
» semistriatus, d'Orb., p. 14.
» Siva, Forbes, p. 29.
» strangulatus, d'Orb., p. 16, 17, 18.
» subfimbriatus, d'Orb., p. 16.
» Thetys, d'Orb., p. 14.
» Thurmanni, Pict. et Camp., p. 67.
» Vandeckii, d'Orb., p. 43.
» voironensis, Pict. et de Lor., p. 62.
» vulpes, Coq., p. 36.
» zonarius, Oppel, p. 33.
Ancyloceras cinctum, d'Orb., p. 169.
» cinctum, Oost., p. 124, 125.
» Couloni, Oost., p. 129, 130.
» dilatatum, Oost., p. 108.
» Emerici, Pict. et de Lor., p. 115.
» Escheri, Oost., p. 139, 148, 147.
» Fourneti, Oost., (non Ast.), p. 150.
» gigas, Sow., p. 98, 101, 124.
» gigas, Oost., p. p. non Sow., p. 156, 157.
» Heeri, Oost., p. 149.
» Hilsi, Sow., p. 109, 124, 155.
» Hilsii, Ooster., p. 87, 88.
» Honoratii, Lév., p. 105.
» Honnorati, Oost., p. 115, 116, 117, 119.
» Jourdani, Ast, p. 141.
» Jourdani, Oost., p. 167.
» Lardyi, Oost., p. 112.
» Matheronianum, p. p. Oost., p. 119.
» Meriani, Oost., p. 134.
» Morloti, Oost., p. 135.
» Moussoni, Oost., p. 144.
» Moutoni, Ast., p. 118, 119.
» Mulsanti, Ast., p. 138.
» Panescorsii, Ast., p. 114.
» Panescorsii, Oost., p. 109, 110, 111.
» Picteti, Oost., p. 131.
» pulcherrimus, d'Orb., p. 137.
» pulcherrimum, Quenst., p. 127.
» Quenstedti, Oost., p. 109.
Ancyloceras, Renauxianum, d'Orb., p. 98, 99. 100, 101, 104, 124.
» Sabaudianum, Pict. et de Lor., p. 31, 135, 136, 149.
» Sabaudianum, Oost., p. 150.
» Sablieri, Ast., p. 122, 123.
» Sablieri, Oost., p. 119, 120, 140, 141.
» Seringei, Ast., p. 140.
» simplex, d'Orb., p. 66, 124, 125.
» Tabarelli, Ast., p. 127.
» Tabarelli, Pict. et de Lor., p. 127.
» Tabrelli, Ooster, p. 127, 128.
» Terveri, Ast., p. 128.
» Thiollieri, Ast., p. 115, 116, 118.
» Villiersianum, Oost., p. 107.
Aspidoceras (Zittel), p. *62*, 63.
Aspidoceras Guerinianum, d'Orb., p. *63*, 64, 65, 66, 185; Pl. VIII, fig. 1, 2, 3.
» nodulosum, Cat., p. 64, 65, 66.
» pachycyclus, Uhlig., p. 62.
» *Percevali*, Uhlig., p. 62, 63, 64, *65*, 66, 185, 186; Pl. VII, fig. 2, 3.
Baculites, anceps, p. 177.
» baculoïdes, p. 180.
» neocomiensis, d'Orb., p. 177, 178.
» neocomiensis, Oost., p. 178.
» Renevièri, Oost., p. 180.
Bochianites (Lory), p. *177*.
Bochianites neocomiensis, d'Orb., p. *178*, 179. 180.
» *Oosteri*, nov. sp., p. 178, *179*, 180, Pl. XXIV, fig. 3, 4.
» *Renevieri*, Oost., p. 178, *180*, 184;
Cleoniceras, p. 50, 51.
Costidiscus (Uhlig.), p. *20*.
Costidiscus Rakusi, Uhl., p. *20*, 21. 184.
Crioceras (Léveillé), p. *95*.
» angulicostatus, p. 83, 113.
» *annulare*, d'Orb., p. *124*, 125, 185; Pl. XV, fig. 2.
» Astierianus, d'Orb., p. 95, 96.
» Audouli, Ast., p. 101.

Crioceras baleare, Nol., p. 87.
» badioticum, Uhl., p. 101.
» barremense, Kil., p. 100.
» Binelli, Ast., p. 100.
» Bowerbankii, Sow., p. 101.
» Capellini, Math., p. 101.
» *clausum*, sp. nov., p. *121*, 122, 185; Pl. XIV, fig. 2 et Pl. XV, fig. 1.
» Coquandi, Math., p. 101.
» Cornuelianum, d'Orb., p. 100.
» *Couloni*, Oost., p. 102, 127, *129*, 130, 185.
» depressus, Pict. et Camp., p. 96.
» dilatatum, d'Orb., p. 102, 103, 108, 139.
» dissimile, d'Orb., 101.
» *Duvali, Lév.*, p. 6, 83, 88, 95, 96, 99, 100, 104, *105*, 106, 107, 108, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 120, 183, 187; Pl. XII, fig. 1.
» Duvali, Quenst., p. 105.
» Duvali, Nolan, p. 105.
» elegans, d'Orb., p. *122*, 123, 185.
» *Emerici*, Lév., p. 95, 96, 100, 101, 104, 106, *115*, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 126, 185; Pl. XIII, fig. 1, 2, 3.
» Emerici, d'Orb, 115.
» Emerici, Quenst, p. 115.
» Emerci, Uhlig, p. 115.
» *Escheri*, Oost, p. 103, 136, *148*, 149, pl. XIX, fig. 4, 5, 6.
» Fallauxi, Uhl., p. 101.
» fissicostatum Rœm., p. 100.
» Fourneti, Ast., p. 103.
» furcatum, d'Orb., p. 103.
» hammatoptychum, Uhl., 101, 102.
» *Heeri*, Oost, p. 103, *149*, 150; Pl. XX, fig. 2, 3.
» Hillsi, Sow., p. 101.
Crioceras Hoheneggeri, Uhl., p. 101.
» Jauberti, Ast., p. 103.
» *Jourdani*, Ast., p. 103, 132, 137, *141*, 142, 143, 144, 185; Pl. XVIII, fig. 5; Pl. XIX, fig. 1 et 2.
» Karsteni, Hohen., p. 97, 98, 103.
» Killiani, Sim., p. 100.
» Kœcklini, Ast., p. 100.
» *Lardyi*, Oost., p. 100, *112*, 113, 114, 122, 185; Pl. XII, fig. 2.
» Lorioli, Math., p. 100.
» Matheroni, d'Orb. (groupe du), p. *126*.
» Matheroni, d'Orb., p. 99, 100, 101, 104, 126.
» *Meriani*, Oost., p. 102, 104, 131, 132, *133*, 134, 136, 138, 185; Pl. XVI, fig. 3 et Pl. XVII, fig. 1.
» *Morloti*, Oost., p. 97, 102, 131, 132, *135*, 136, 150, 185; Pl. XVII, fig. 2, 3, 4.
» *Moussoni*, Oost., p. 103, 137, *144*, 145, 185; Pl. XVIII, fig. 4.
» Moutoni, Ast., p. 100.
» *Mulsanti*, Ast., p. 102, 103, 108, 137, *138*, 139, 183, 185; Pl. XVIII, fig. 1, 2.
» *Munieri*, sp. nov., p. *119*, 120, 122, 183; Pl. XIII, fig. 4; Pl. XIV, fig. 1.
» nodosum, Cat., p. 101.
» ornatus, d'Orb, p. 100.
» Panescorsii, Ast., p. 100, 114, 183.
» Picteti (groupe du), p. *131*.
» *Picteti*, Ooster, p. 102, *131*, 132, 133, 134, 142, 143, 185; Pl. XVI, fig. 1, 2.
» Picteti, Nolan, p. 105.
» Picteti, var. majoricensis, Nol., p. 105, 108, 109, 110.
» provinciale, Math., p. 101.

Crioceras Pugnairii, Ast., p. 103.
» *pumilum*, Uhl., p. *147*, 148; Pl. XX, fig. 4.
» pulcherrinum, d'Orb. (groupe du), p. *137*.
» *pulcherrimum*, d'Orb., p. 98, 102, 103, 104, 133, *137*, 138, 139, 141, 145, 185; Pl. XVII, fig. 5; Pl. XVIII, fig. 3.
» puzosianum, d'Orb, p. 98, 101, 102, 129, 130, 131.
» *Quenstedti*, Oost., p. 100, 105, *109*, 110, 111, 112, 113, 114, 183; Pl. XII, fig. 4, 5, 6, 7.
» Renauxianum, d'Orb. (groupe du), p. *124*.
» Rœmeri, Neum. et Uhl., p. 100.
» *Sabaudianum*, Pict. et de Lor., p. 97, 98, 103, 136, 146, *150*, 151, 152; Pl. XX, fig. 5, 6; Pl. XXI, fig. 1.
» Sablieri, Ast., p. 100, 120.
» Sartousi, Ast., p. 101, 102, 120, 123.
» *Seringei*, Ast., p. 103, 132, 137, *140*, 141, 142, 185; Pl. XIX, fig. 3; Pl. XX, fig. 1.
» silesiacum, Uhl. (groupe du), p. *146*.
» silesiacum, Uhl., p. 97, 98, 103, 104, 146.
» simplex, d'Orb., p. 101.
» Studeri, Oost., p. 103.
» Tabarelli, Ast. (groupe du), p. *127*.
» *Tabarelli*, Ast., p. 98, 101, 102, 104, *127*, 128, 129, 130, 143, 185; Pl. XV, fig. 3.
» *Terveri*, Ast., p. 98, 102, 127, *128*, 129, 185.
» Thiollieri, Ast., p. 100.
» Urbani, Neum. Uhl., p. 101.
» van den Heckei Ast., p. 101, 126.
» varians d'Orb. p. 101.
Crioceras Villiersianum, d'Orb, p. 89, 96, 100, 102, *107*, 108, 109, 183, 185; Pl. XII, fig. 3.
» Villiersianum, Quenst., p. 107.
» Zitteli, Uhl., p. 99, 101.
Desmoceras (Zittel), p. *50*.
» Belus, d'Orb., p. 185.
» Beudanti, d'Orb., p. 50, 185.
» *Boutini*, Math., p. 50, *56*, 57, 184; Pl. V, fig. 7.
» *cassida*, d'Orb., p. 6, 50, *53*, 54, 184.
» *cassidoïdes*, Uhl., p. 50, *54*, 55, 57, 184, 186; Pl. V, fig. 5.
» *difficile*, d'Orb. p. 6, 7, 50, 51, *52*, 53, 54, 57, 58, 184; Pl. V, fig. 8.
» (Puz.), Emerici, Rasp., p. 57, 185.
» *ligatum*, p. 40, 50, *57*, 58, 59, 60, 62, 183, 184, 185; Pl. VI, fig. 4 et 5.
» liptoviense, Uhl., p. 40, 41, 42, 50.
» *Neumayri*, Haug., p. 50, *60*, 61, 62, 185; Pl. VI, fig. 6 et 7; Pl. VII, fig. 1.
» Parandieri, d'Orb., p. 185.
» *psilotatum*, Uhl., p. 50, 52, *53*, 54, 55, 184, 186; Pl. VI, fig. 1 et 2.
» *strettostoma*, Uhl., p. 50, *51*, 184.
» *tenuicinctum* sp. nov., p. 50, *58*, 59, 60, 185; Pl. V, fig. 6.
» *Uhligi*. Haug., 50, *55*, 56, 60, 184; Pl. VI, fig. 3.
Forbesiceras (Kosmatt), p. 29.
» Largilliertianum, d'Orb., p, 24, 29.
» obtectum, Sharp., p. 24, 29.
Hamites cinctus, Oost., p. 168.
» hamus, Quenst., p. 162.
» hamus, Oost., p. 162, 165.
» Meyrati, Oost., p. 159.
Hamulina (d'Orbigny), p. *153*, 154.

Hamulina Astieriana, d'Orb., p. 124, 153, *155*, 158, 159, 161, 184.
» Astieri, Uhl., p. 155.
» *sp. ind. ex. aff. Astieriana*, p. *156*, 184; Pl. XXI, fig. 2.
» Boutini, Math., p. 162.
» cincta, d'Orb., p. 167, 168, 169, 174.
» *aff. cincta*, d'Orb., *168*, 169, 184; Pl. XXII, fig. 3.
» *Davidsoni, Coq.* (in Math.), p. 144, *163*, 164, 185; Pl. XXIII, fig. 1, 2, 3.
» *fumisuginum*, Hohen. (in Uhl.), 141, 143, *167*, 168, 169, 184; Pl. XXIV, fig. 1.
» *aff. fumisuginum*, Hohen., p. *168*, 184.
» *hamus*, Quenst., p. *162*, 184.
» *Haueri*, Hohen., *157*, 158, 159, 184; Pl. XXI, fig. 3; Pl. XXII, fig. 1, 2.
» Hoheneggeri, Uhl., p. 142, 143, 171.
» Lorioli, Uhlig., p. 163.
» *Meyrati*, Oost., p. *159*, 184; Pl. XXI, fig. 4.
» *parvula*, nov. sp., p. *166*, 184; Pl. XXIII, fig. 45.
» paxillosa, Uhl., p. 178.
» *Quenstedti*, Uhl., p. 162, *165*, 166, 175, 184; Pl. XXIII, fig. 6.
» *subcincta*, Uhl., p. *170*, 171, 184; Pl. XXIV, fig. 2.
» *subcylindrica* Uhl., p. 143, 153, *160*, 161, 162, 163, 164, 165, 175, 184; Pl. XXII, fig. 4.
» subundulata, d'Orb., p. 168.
» *Suttneri*, Uhl., p. *170*, 171, 175, 184; Pl. XXIII, fig. 7.
» silesiaca, Uhl., p. 157, 159.
» Varusensis, d'Orb., p. 166.

Haploceras (Zittel), p. *21*.
» cassidoïdes Uhl., voir Desm. cassidoïdes, Uhl.
» difficile, Uhl., voir Desm. difficile, Uhl.
» Grasianum, d'Orb., p. *21*, 181.
» psilotatum, Uhl., voir. Desm. psilotatum, Uhl.
» strettostoma, Uhl., voir Desm. strettostoma, Uhl.
Holcodiscus (Uhlig.), p. *40*, 41, 42.
» Caillaudi, d'Orb., p. 41, 42.
» Escragnollensis, p. 40, 45.
» *Heeri*, Oost., p. 40, 42, *44*, 45, 50, 184; Pl. V, fig. 3.
» *Hugii*, Oost., p. 7, 42, *47*, 48, 184, 186; Pl. IV, fig. 8, 9, 10, 11.
» incertus, d'Orb., p. 40, 41, 42, 47, 48.
» *intermedius*, d'Orb., p. 42, *43*, 44, 45, 47, 48, 49, 183; Pl. IV, fig. 4, 5.
» *Oosteri*, nov. sp., p. 42, *48*, 49, 184; Pl. IV, fig. 6, 7.
» Perezianus, d'Orb., p. 41.
» *Seunesi*, Kil., p. 42, 45, *46*, 184; Pl. V, fig. 1, 2.
» *van-den-Heckei*, d'Orb, p. 42, *43*, 44, 45, 46, 50, 184; Pl. V, fig. 4.
Holcostephanus (Neumayr), p. 37.
» Astieri, d'Orb., p. 37, 38, 186.
» Jeannoti, d'Orb., p. 42, 48, 186.
» Mittreanus, d'Orb., p. 39.
» multiplicatus, Neum. et Uhl., p. 97.
» *psilostomus*, Neum. et Uhl., p. 37, *39*, 183, 186.
» *Sayni*, Kil., p. 5, 37, *38*, 39, 183, 186, 187; Pl. IV, fig. 2, 3.
Hoplites (Neumayr), p. *66*.
» amblygonius, Neum. et Uhl., p. 72, 75, 83, 86, 89, 104, 143, 181.
» *ex. aff. amblygonius*, Neum. et Uhl., p. 66, *74*, 75, 181.

Hoplites angulicostatus, d'Orb., p. 66, 79, 80, *81*, 82, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 97, 110, 111, 112, 113, 183, 187; Pl. IX, fig. 8; Pl. X, fig. 3.
» *balearis*, Nol., p. 66, *87*, 88, 89, 100, 101, 104, 109, 124, 183, 187; Pl. X, fig. 4.
» Boissieri, Pict., p. 86.
» campilotoxus, Uhl., p. 187.
» Castellanensis, d'Orb., p. 71.
» consanguineus, Ret., p. 76.
» consobrinus, d'Orb., p. 35.
» Dalmasi, Pict., p. *69*, 181.
» *aff. Dalmasi*, Pict., p. 66, *69*, 181; Pl. VIII, fig. 7.
» Deshayesi, d'Orb., p. 35.
» Euthymi, Pict., p. 79.
» Feraudianus, d'Orb., p. 87.
» *ex. aff. Feraudianus*, d'Orb., p. 66, *87*.
» hystrix, Phillips, p. 79, 97.
» incompositus, Ret., p. 81.
» *Leenhardti*, Kil., 66, 70, *76*, 77, 78, 182; Pl. IX, fig. 7.
» Leopoldinus, Pict. et Camp., p. 77.
» Malbosi, Pict., p. 79, 81.
» *Mortilleti*, Pict. et de Lor., p. 66, 83, *84*, 85, 86, 89, 91, 100, 104, 182; Pl. X, fig. 6; Pl. XI, fig. 3, 4 et 5.
» *neocomiensis*, d'Orb., p. 66, 68, *70*, 71, 72, 77, 182, 187; pl. IX, fig. 2, 3.
» neocomiensis, Pict. et Camp., p. 70, 76.
» occitanicus (Ret. (non Pict.), p. 72, 73, 74.
» *oxygonius*, Neum. et Uhl., p. 66, 72, *86*, 182, 187; Pl. X, fig. 5.
» *pexiptychus*, Uhl., p. 66, 67 181.,
» *regalis*, Bean (in Paul.), p. 66, *71*, 72, 84, 182, 187; Pl. VIII, fig. 8; Pl. IX, fig. 1.
Hoplites *Renevieri*, nov. sp., p. 66, *89*, 90, 91, 183; Pl. XI, fig. 1 et 2.
» *Retowskyi*, nov. sp., p. 66, *72*, 73, 74, 78, 182; Pl. IX, fig. 4.
» Roubaudi, Kil., p. 67.
» *Rutimeyeri*, Oost., p. 66, *78*, 79, 182; Pl. IX, fig. 6.
» Sayni, Sim., p. 79.
» *subchaperi*, Ret., p. 66, *75*, 76, 182; Pl. IX, fig. 5.
» teschenensis, Uhl., p. 187.
» *Thurmanni*, Pict. et Camp., p. 66, *67*, 68, 77, 181, 182, 187; Pl. VIII, fig. 4, 5, 6.
» Thurmanni, var. allobrogica, Kil., p. 68.
Leptoceras (Uhlig.), p. 97, 103.
» assimile, Uhl., p. 103.
» Beyrichi, Karst., p. 98, 103, 150.
» *Escheri*, Oost., 146, 147, *148*, 149, 185; Pl. XIX, fig. 4, 5, 6.
» fragile, Uhl., p. 103.
» *Heeri*, Oost., p. 146, *149*, 150, 185; Pl. XX, fig. 2, 3.
» Karsteni, Hohen., p. 152.
» parvulum, Uhl., p. 98.
» *pseudo Malbosi*, nov. sp., p. 66, *79*, 80, 81, 82, 91, 114, 183; Pl. X, fig. 1 et 2.
» *pumilum*, Uhl., p. 98, 103, 146, *147*, 149, 150, 185; Pl. XX, fig. 4.
» *Sabaudianum*, Pict. et de Lor., p. 146, *150*, 185; Pl. XX, fig. 5, 6; Pl. XXI, fig. 1.
» silesiacum, Uhl., p. 148, 152.
» subtile, Uhl., p. 97, 98, 103, 148.
Lytoceras (Suess), p. *16*.
» *densifimbriatum*, Uhl., p. 6, 16, *18*, 19, 184, 186; Pl. I, fig. 10; Pl. II, fig. 1, 2.
» Honnoratianum, d'Orb, p. 186.

Lytoceras *Phestus*, Math., p. 16, *19*, 20, 184.
» *raricinctum*, Uhl., p. 16, *20*, 184; Pl. II, fig. 4.
» stephanense, Kil., p. 19.
» *subfimbriatum*, d'Orb., p. 6, *16*, 17, 18, 19, 184, 186; Pl. II, fig. 3.
Oppelia (Waagen), p. *32*.
» Frotho, Opp., p. 23.
» Haugi, Sar., p. 23.
» Holbeini, Opp., p. 23.
» Nisus, d'Orb., p. 23.
» *zonaria*, Opp., p. 5, 6, 32, *33*, 181, 182; Pl. II, fig. 5.
Oxynoticeras oxynotum, Quenst., p. 23.
Pachydiscus (Zittel), p. 66.
» Neumayri, Haug, voir Desm. Neumayri, Haug.
» peramplus, Mant., p. 62.
Phylloceras (Suess), p. *11*.
» *infundibulum*, d'Orb., p. 6, *11*, 12, 13, 15, 183; Pl. I, fig. 1, 2, 3.
» Guettardi, Rasp., p. 185, 186.
» ladinum, Uhl., p. 11, 12.
» *Tethys*, d'Orb., p. 11, *14*, 15, 184, 186, 187; Pl. I, fig. 6, 7, 8, 9.
» *Winkleri*, Uhl., p. 11, *13*, 14, 183; Pl. I, fig. 4, 5.
Pictetia (Uhlig.), p. 96.
Placenticeras clypeïforme, d'Orb., p. 186.
Ptychoceras (d'Orbigny), p. *172*.
» *Emericianum*, d'Orb., p. 172, 173, *176*, 184.
» Emericianum, Ooster., p. 176.
» inornatum, Sim., p. 173, 174.
» læve, p. 174.
Ptychoceras *Meyrati*, Oost., p. 172, *173*, 174, 175; Pl. XXV, fig. 1, 2.
» *Morloti*, Ooster, p. 170, 171, 172, 173, *174*, 175, 184; Pl. XXV, fig. 3.
» *Puzosianum*, d'Orb., p. 172, *176*, 184.
» Puzosianum, Oost., p. 176.
Pulchellia (Uhlig), p. *21*, 22, 23, 24.
» Didayi, p. 32.
» *Favrei*, p. 22, 23, 24, *25*, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 184, 186; Pl. III, fig. 1 à 8.
» Mariolæ, Nicklès, p. 23, 24, 25, 27, 29, 30.
» *Masyleus*, Coq., p. 29, *31*, 32, 184; Pl. III, fig. 9, 10.
» *sp. ind.*, p. *30*, 184; Pl. III, fig. 11.
Puzosia Belus, d'Orb., p. 58, 60.
» Emerici, p. 60, 62.
Schlœnbachia (Neumayr), p. 34.
» *cultrata*, p. *34*, 35, 183, 186; Pl. II, fig. 7.
» *sp. ind. cf. cultrata*, d'Orb., p. *35*; Pl. II, fig. 6.
Silesites (Uhlig.), p. *36*.
» vulpes, Coq., p. *36*, 37, 184; Pl. IV, fig. 1.
Toxoceras annulare, d'Orb., p. 124, 125.
» bituberculatum, d'Orb., p. 96.
» Duvalianum, d'Orb., p. 96.
» elegans, d'Orb., p. 96, 122.
» Emericianus d'Orb., p. 115, 118.
» Honnoratianum, d'Orb, p. 100, 104, 115, 118.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Fig. 1. *Phylloceras infundibulum* d'Orb. Ravin de la Veveyse. Coll. Ooster. Type figuré par Ooster.

Fig. 2. » Ravin de la Veveyse. Coll. Ooster.

Fig. 3. *Phylloceras Rouyanum*, d'Orb. (= Phyl. infundibulum jeune). Ravin de la Veveyse, collection Ooster.

Fig. 4. *Phylloceras Winkleri*, Uhlig. Riondanaire. Coll. Pictet.

Fig. 5. » Châtel-St-Denis. Coll. Pictet.

Fig. 6. *Phylloceras Thetys* d'Orb. (= *Phyl. Moussoni* Ooster). Veveyse. Coll. Ooster. Type figuré par Ooster.

Fig. 7. » Veveyse. Coll. Ooster. Type figuré par Ooster.

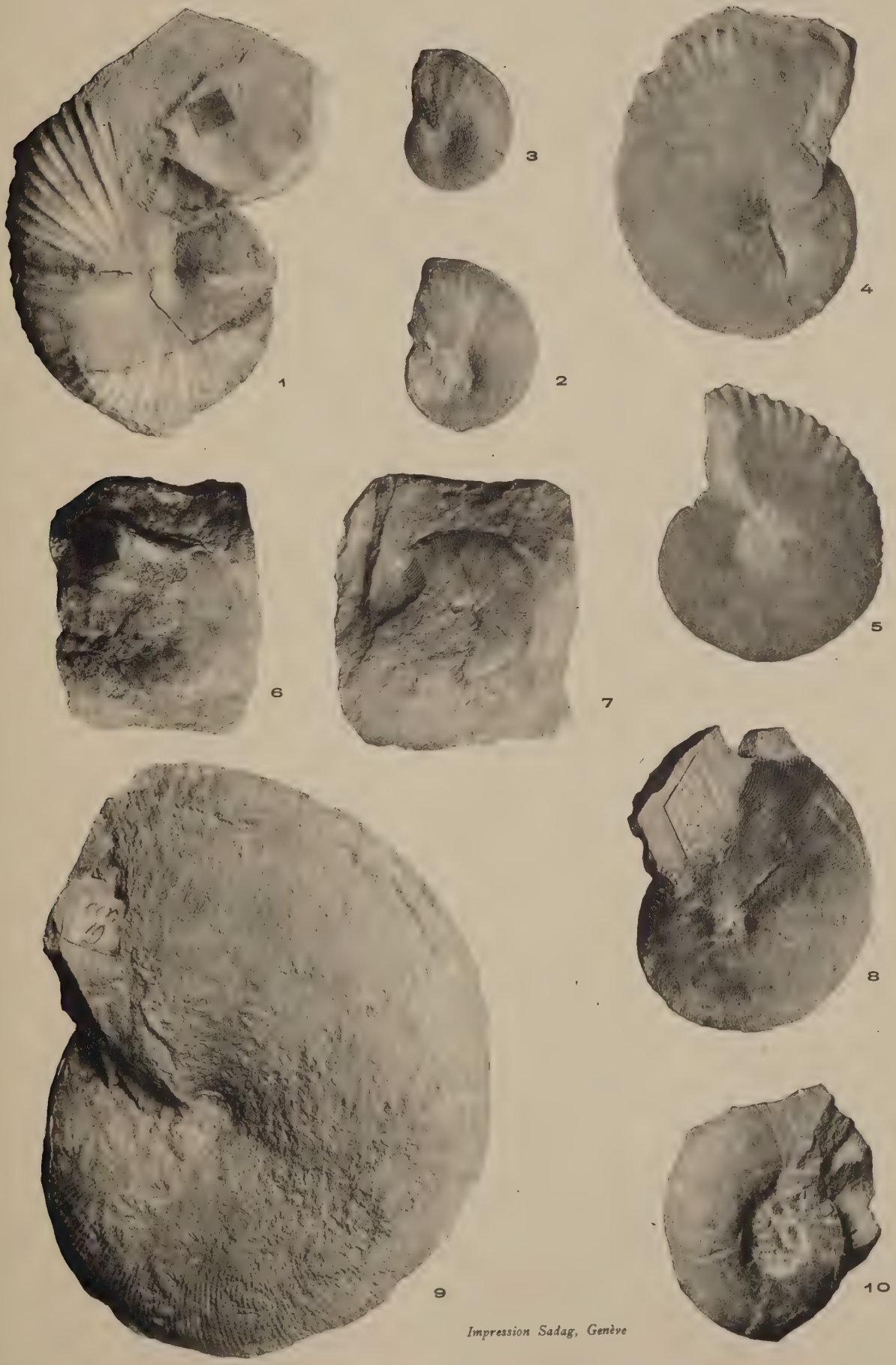
Fig. 8. » Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.

Fig. 9. » Châtel-Crésuz. Coll. Ooster.

Fig. 10. *Lytoceras densifimbriatum* Uhlig. (= *Lyt. stephanense* Kil.) Châtel-St-Denis. Musée de Genève.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. 1.



Impression Sadag, Genève

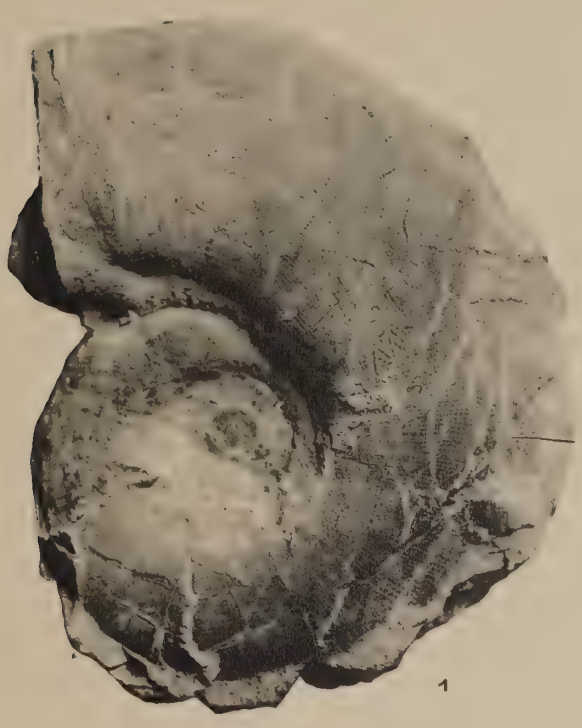
EXPLICATION DE LA PLANCHE II

Fig. 1. *Lytoceras densifimbriatum,* Uhlig. Veveyse. Coll. Pictet. Echantillon-type de M. Uhlig.
Fig. 2. » Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.
Fig. 3. *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb. (Moule interne.) Châtel-Crésuz. Coll. Ooster.
Fig. 4. *Lytoceras raricinctum* Uhlig. Crases près Châtel. Musée de Lausanne.
Fig. 5. *Oppelia zonaria,* Oppel. Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 6. *Schlœnbachia,* sp. ind. aff. cultrata d'Orb. (= *Amm. fissicostatus pro parte Ooster, non Phillips).* Veveyse. Coll. Ooster. Ech. figuré par Ooster.
Fig. 7. *Schlœnbachia cultrata,* d'Orb. Crases près Châtel. Musée de Lausanne.

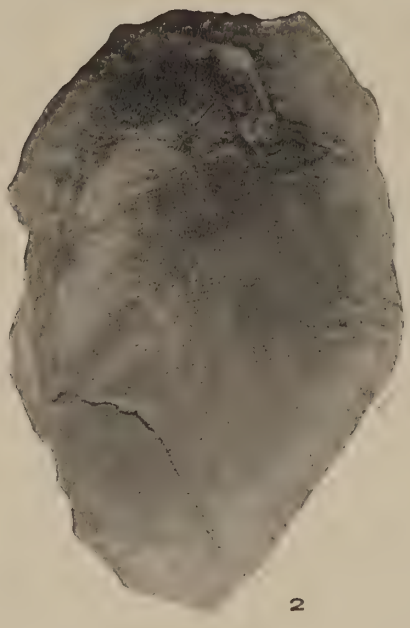
MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

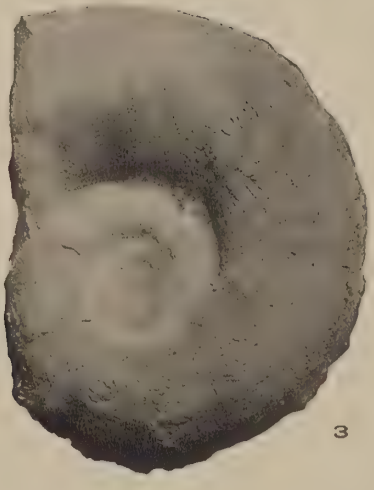
Pl. II.



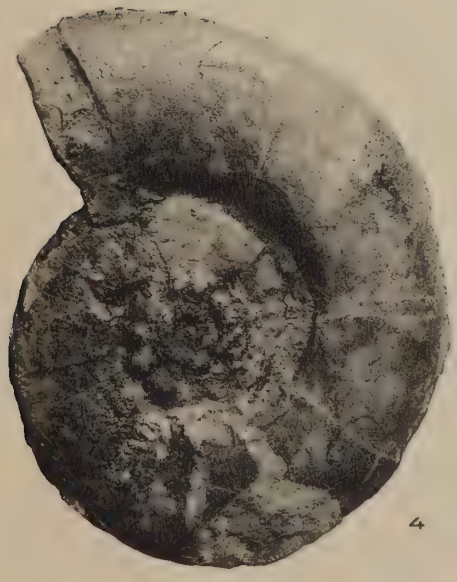
1



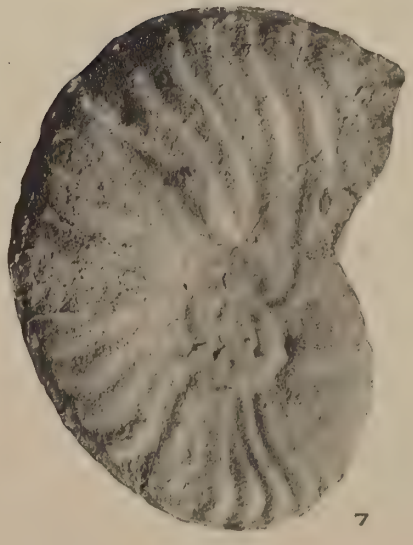
2



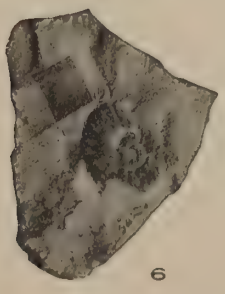
3



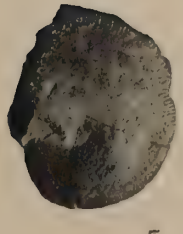
4



7



6



5

Impression Sadag, Genève

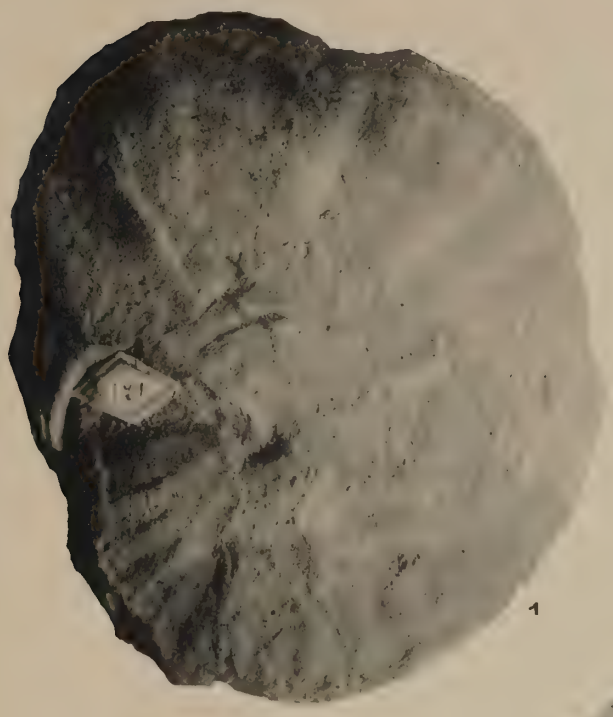
EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Fig. 1. *Pulchellia Favrei*, Ooster. Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 2. » Charmey (cant. Fribourg). Coll. Pictet.
Fig. 3. » Les Ormonts (cant. Vaud). Coll. Pictet.
Fig. 4. » Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 5. » Charmey (cant. Fribourg). Coll. Pictet.
Fig. 6, 7, 8. » Veveyse. Coll. Ooster. Echantillons figurés par Ooster.
Fig. 9. *Pulchellia Masyleus (?)*, Coquand. Route Rossinière-Sepey. Coll. Ooster.
Fig. 10. » Veveyse. Coll. Ooster. Type d'Ooster.
Fig. 11. *Pulchellia* sp. ind., Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.

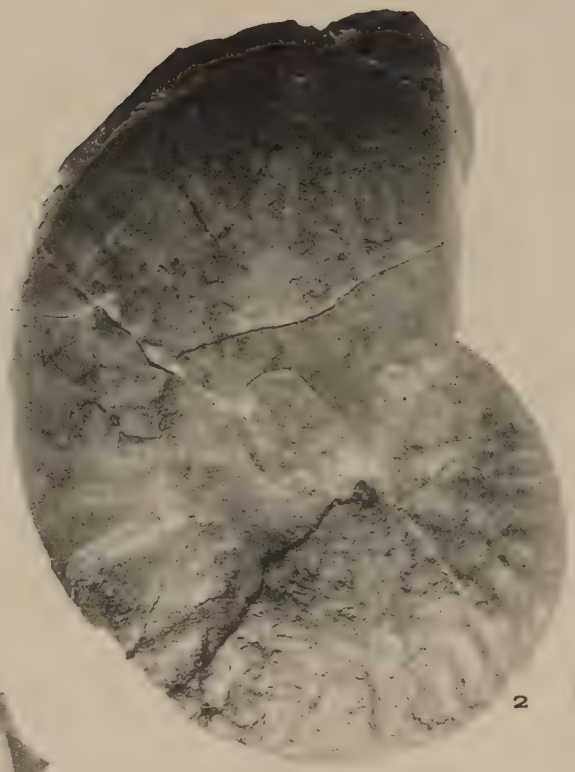
MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. III.

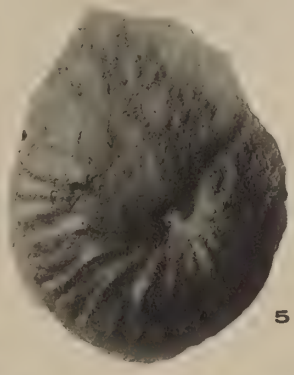


1

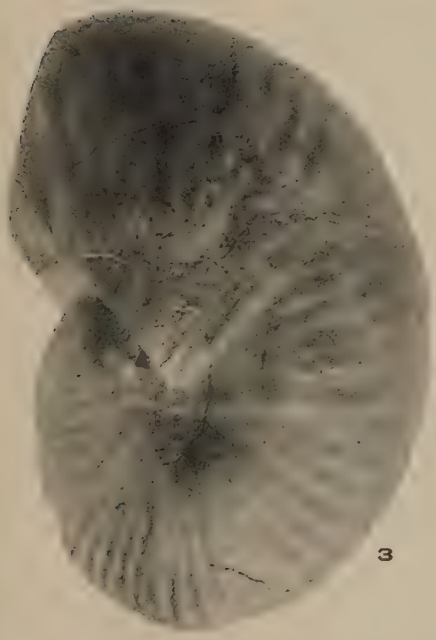


2

4

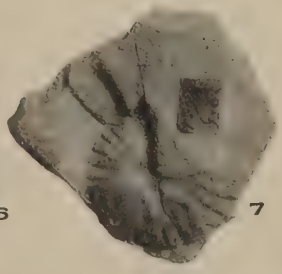


5



3

6

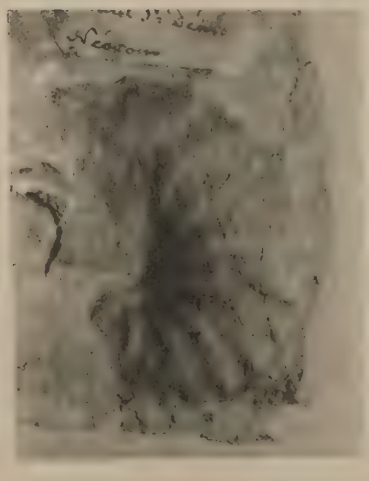


7

8

9

10



11

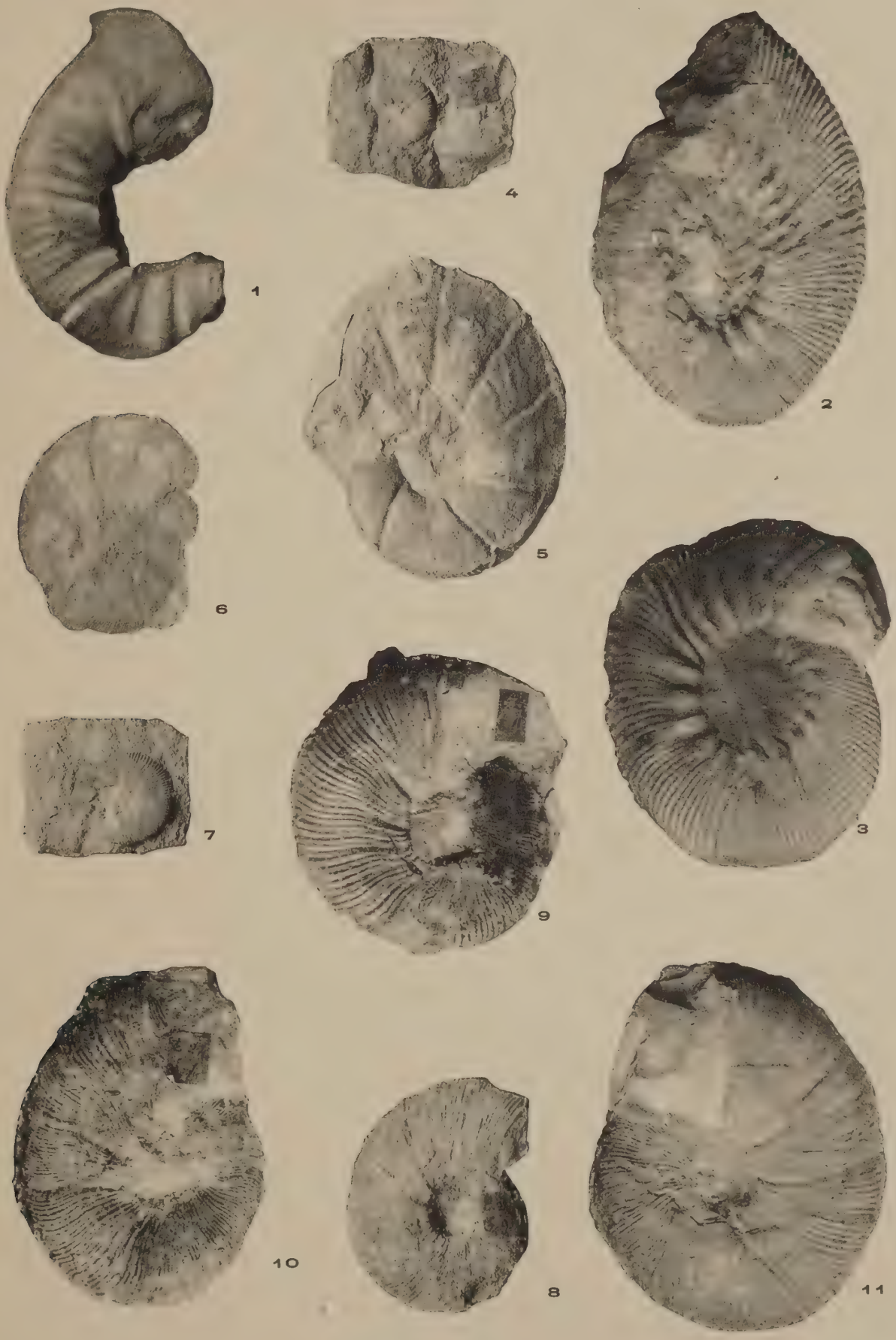
Impression Sadag, Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV

Fig. 1. *Silesites vulpes*. Coquand. Châtel-St-Denis. Coll. Pictet.
Fig. 2. *Holcostephanus Sayni*, Kil. Ravin du Dat. Coll. Pictet.
Fig. 3. » Châtel-St-Denis. Coll. Pictet.
Fig. 4. *Holcodiscus intermedius* d'Orb. (= *Amm. Hugi*, Ooster pr. par.) Veveyse. Coll. Ooster. Type d'Ooster.
Fig. 5. » d'Orb. Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 6. *Holcodiscus Oosteri*, nov. sp. (= *Amm. Hugi*, pr. par. Ooster.) Veveyse. Coll. Ooster. Type d'Ooster.
Fig. 7. » Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 8, 9, 10. *Holcodiscus Hugii*, Ooster. Veveyse. Coll. Ooster. Echantillons figurés par Ooster.
Fig. 11. » Châtel-St-Denis. Coll. Pictet.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis PL. IV.



Impression Sadag, Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

Fig. 1. *Holcodiscus Seunesi,* Kil. (= *Holcod. Heeri,* pr. par. Ooster.) Veveyse. Coll. Ooster. Echant. figuré par Ooster.

Fig. 2. » Veveyse. Coll. Pictet.

Fig. 3. *Holcodiscus Heeri,* Ooster. Veveyse. Coll. Ooster. Echant. figuré par Ooster.

Fig. 4. *Holcodiscus van den Heckei,* d'Orb. Veveyse. Coll. Pictet.

Fig. 5. *Desmoceras cassidoïdes* Uhlig. Châtel-St-Denis. Coll. Pictet.

Fig. 6. *Desmoceras tenuicinctum* sp. nov. Veveyse. Coll. Ooster.

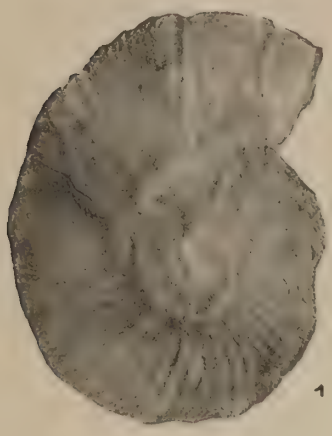
Fig. 7. *Desmoceras Boutini,* Matheron. Veveyse. Coll. Ooster.

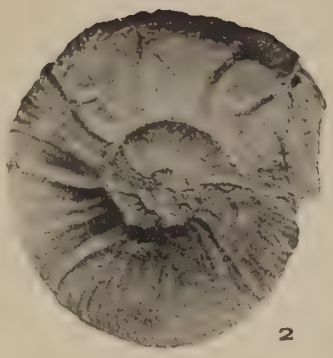
Fig. 8. *Desmoceras difficile* d'Orb. Veveyse. Coll. Ooster.

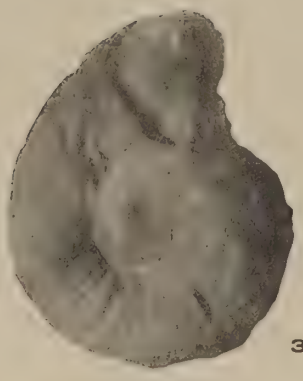
MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

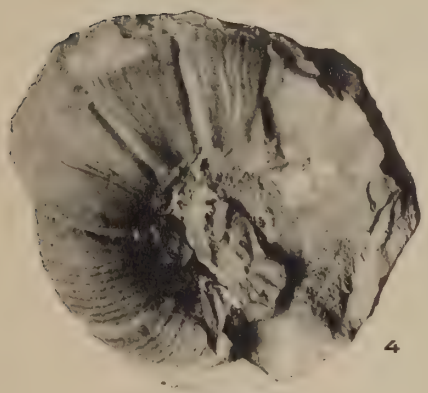
Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. V.


1


2


3


4

5

6

7

8

Impression Sadag, Genève

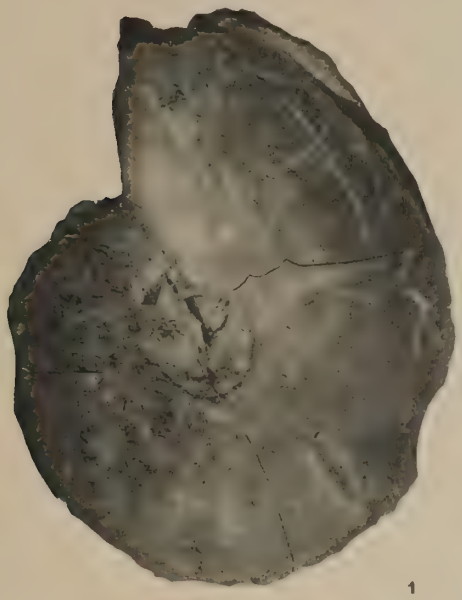
EXPLICATION DE LA PLANCHE VI

Fig. 1. *Desmoceras psilotatum,* Uhlig. Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 2. » Baie de Clarens. Coll. Ooster.
Fig. 3. *Desmoceras Uhligi,* Haug. Veveyse. Coll. Pictet.
Fig. 4. *Desmoceras ligatum,* d'Orb. Châtel-St-Denis. Coll. Pictet.
Fig. 5. » Praz Bétai près Fégire. Coll. Ooster.
Fig. 6 et 7. *Desmoceras Neumayri,* Haug. Veveyse de Fégire. Coll. Ooster.

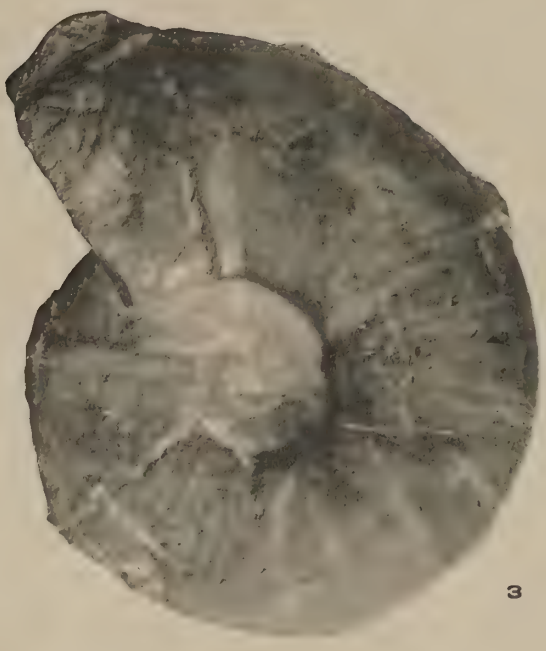
MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

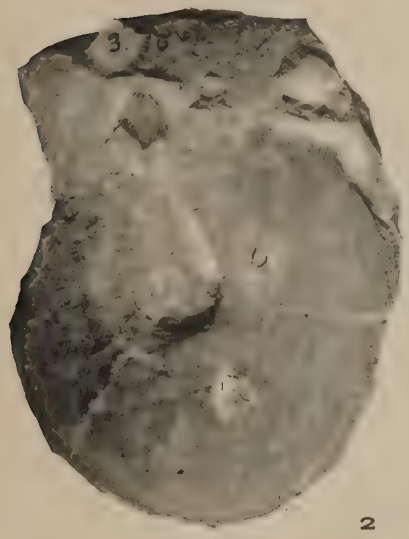
Pl. VI.



1

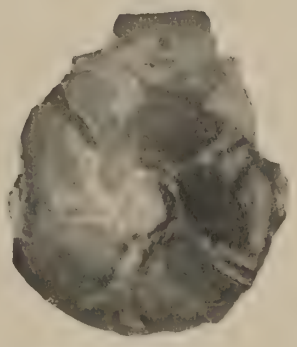


3

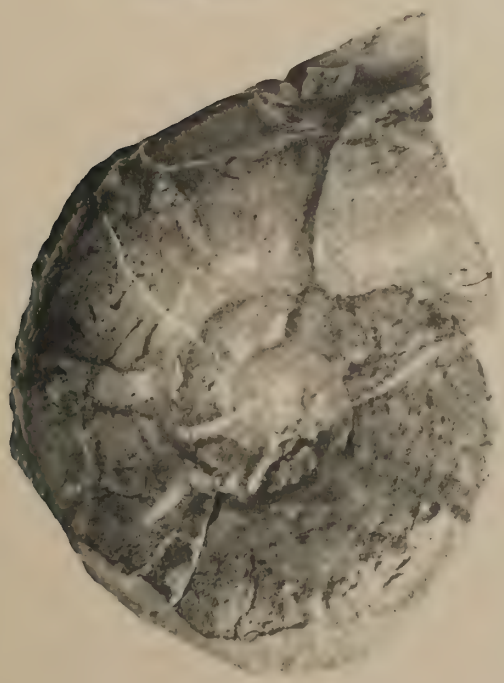


2

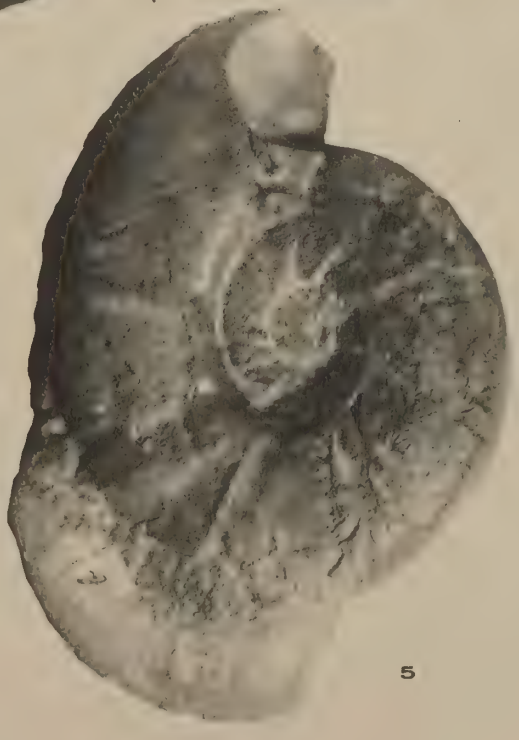
4



7



6



5

Impression Sadag, Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII

Fig. 1. *Desmoceras Neumayri*, Haug. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster. Echantillon réduit aux $^{3}/_{4}$.

Fig. 2. *Aspidoceras Percevali*, Uhlig. Pont de Fégire. Coll. Ooster.

Fig. 3. » Chaîne du Stockhorn. Coll. Ooster. Echantillon figuré par Ooster sous le nom de *Ancyloceras simplex*.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. VII.

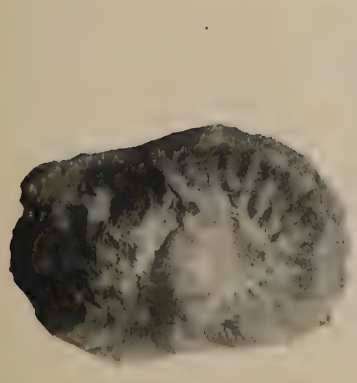
Impression Sadag, Genève

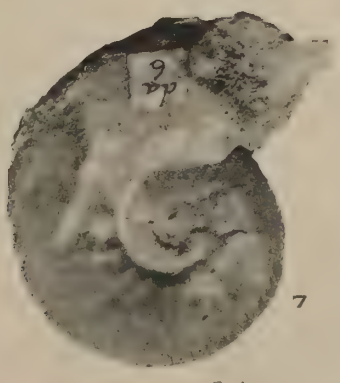
EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII

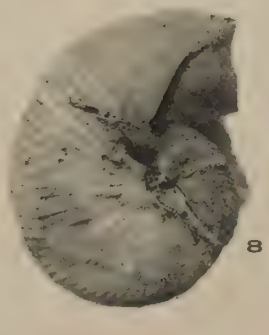
Fig. 1, 2, 3. *Aspidoceras Guerinianum*, d'Orb. (in Uhlig.) Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 4, 5. *Hoplites Thurmanni*, Pict. et Camp. Crêt Mory près Châtel. Coll. Ooster.
Fig. 6. » Ravin du Dat. Coll. Ooster.
Fig. 7. *Hoplites aff. Dalmasi*, Ravin du Dat. Coll. Ooster.
Fig. 8. *Hoplites regalis*, Bean (in Paulow). Riondanaire. Coll. Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. VIII.







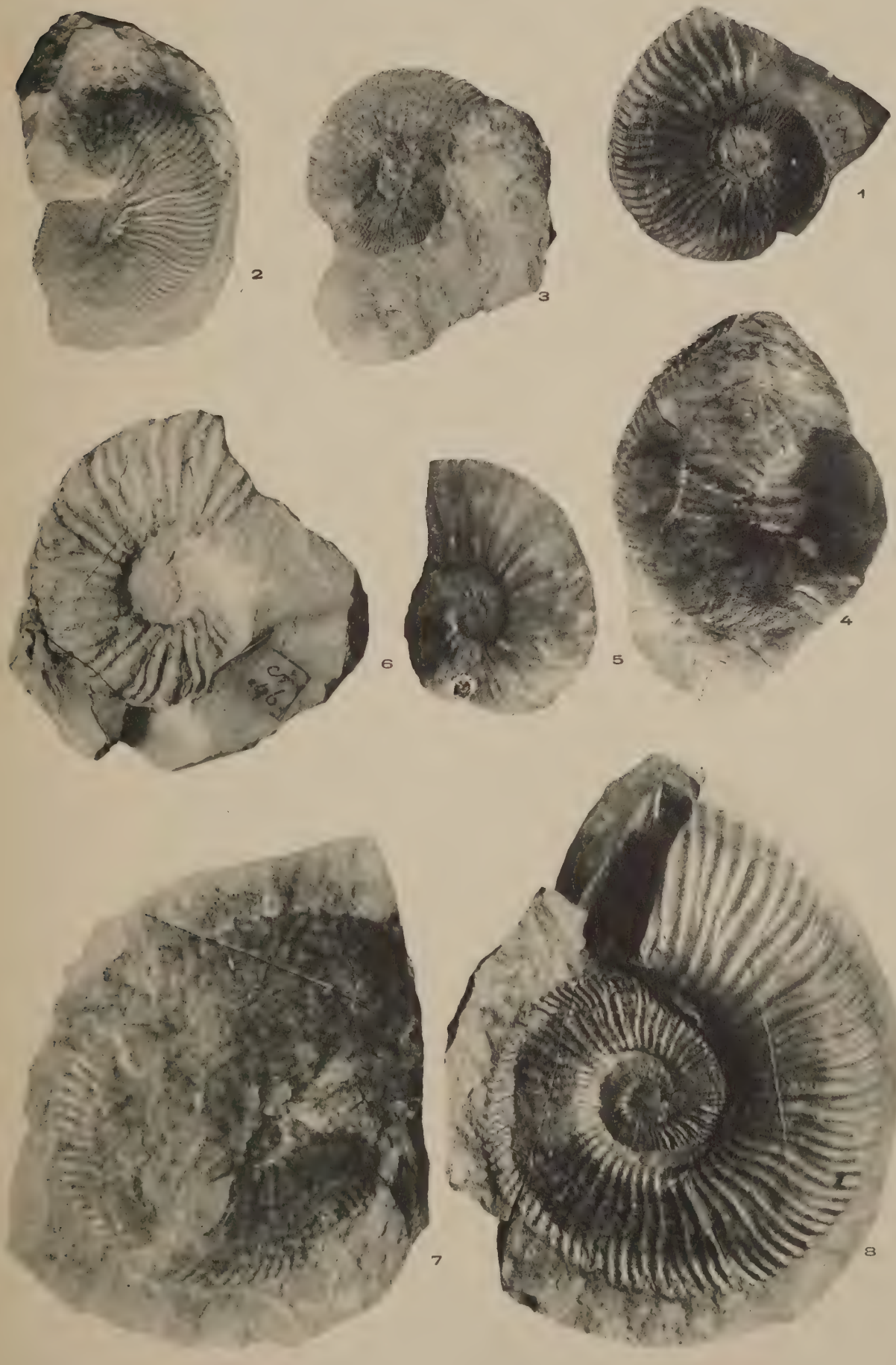
Impression Sadag, Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX

Fig. 1. *Hoplites regalis* Bean. Crêt Mory. Coll. Ooster.
Fig. 2, 3. *Hoplites neocomiensis* d'Orb. Lac d'Omeynaz (cant. Fribourg). Coll. Ooster.
Fig. 4. *Hoplites Retowskyi,* nov. sp. Crêt Mory. Coll. Ooster.
Fig. 5. *Hoplites subchaperi* Ret. Ravin du Dat. Musée de Lausanne.
Fig 6. *Hoplites Rutimeyeri,* Ooster, Crêt Mory. Coll. Ooster.
Fig. 7. *Hoplites Leenhardti,* Kil. Les Pleïades. Coll. Ooster.
Fig. 8. *Hoplites angulicostatus* d'Orb. Les Pleïades. Coll. Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis PL. IX.



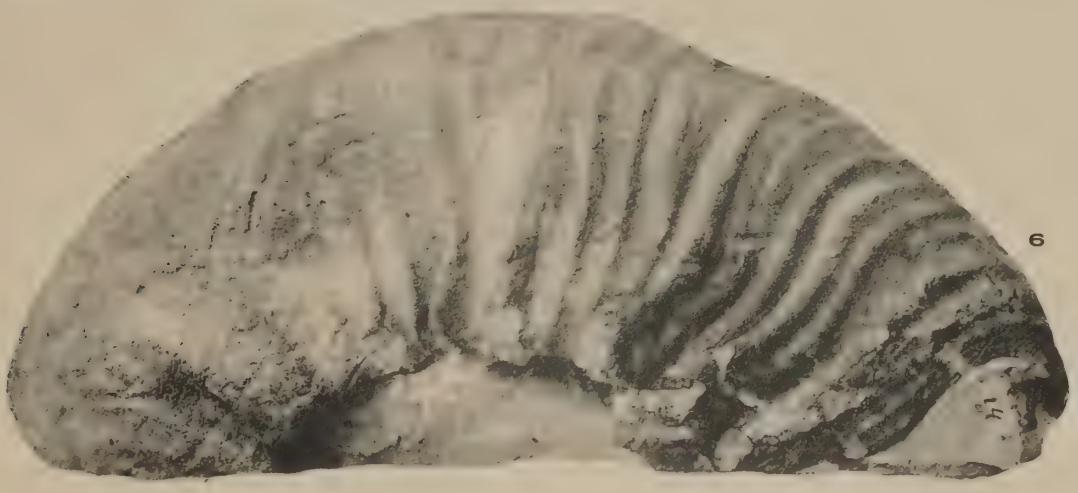
Impression Sadag, Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE X

Fig. 1. *Hoplites pseudo-Malbosi,* nov. sp. Châtel-St-Denis. Coll. Pictet.
Fig. 2. » Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.
Fig. 3. *Hoplites angulicostatus* d'Orb. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.
Fig. 4. *Hoplites balearis,* Nolan. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.
Fig. 5. *Hoplites oxygonius* Neum. et Uhlig. Ravin du Dat. Musée de Lausanne.
Fig. 6. *Hoplites Mortilleti,* Pict. et de Lor. Crêt Mory. Coll. Ooster.

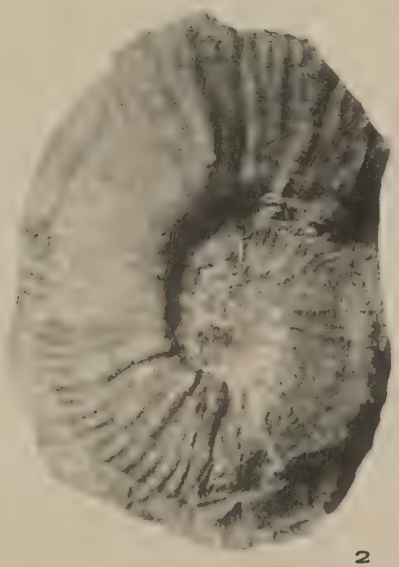
MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis PL. X.



6

1



2

3

4

5

Impression Sadag, Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI

Fig. 1. *Hoplites Renevieri*, nov. sp. Les Crases. Musée de Lausanne. Echantillon réduit aux trois quarts.

Fig. 2. » Les Crases. Musée de Lausanne.

Fig. 3 et 4. *Hoplites Mortilleti*, Pict. et de Lor. Crêt Mory. Coll. Ooster.

Fig. 5. » Env. de Nice. Coll. Pictet.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

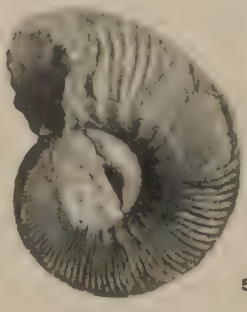
Pl. XI.

1

2

4

3



5

Impression Sadag, Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XII

Fig. 1. *Crioceras Duvali,* Lév. Châtel-St-Denis. Collection Ooster.

Fig. 2. *Crioceras Lardyi,* Ooster. Châtel-St-Denis. Collection Ooster; échantillon figuré par Ooster.

Fig. 3. *Crioceras Villiersianum,* d'Orb. Châtel-St-Denis. Musée de Genève.

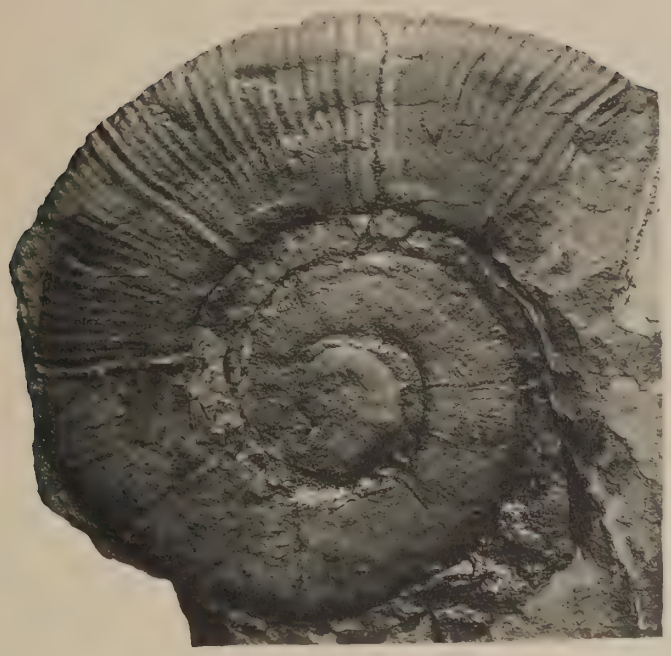
Fig. 4. *Crioceras Quenstedti,* Ooster (variété à côtes fines). Châtel-St-Denis. Collection Ooster.

Fig. 5 et 6. *Crioceras Quenstedti,* Ooster. Châtel-St-Denis. Collection Ooster; échantillons ayant servi à Ooster pour sa fig. 3, pl. XLIX.

Fig. 7. *Crioceras Quenstedti,* Ooster. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. XII



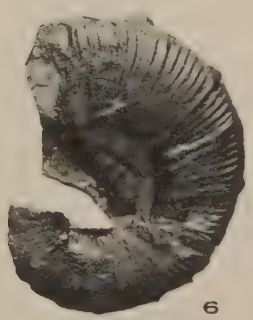
1

2

4

3

5



6

7

Phototypie Sadag, Sécheron-Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII

Fig. 1. *Crioceras Emerici,* Lév. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster comme *Ancyl. Honnorati,* pl. XLVII, fig. 2.

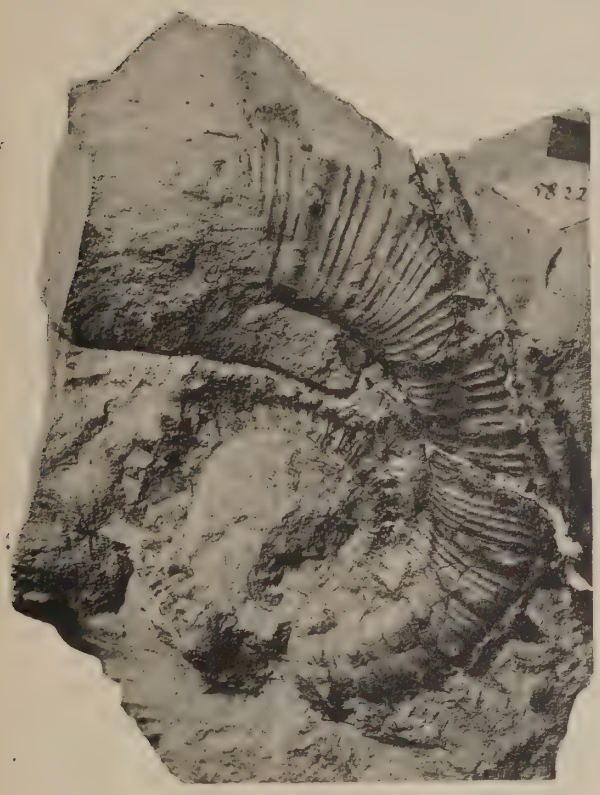
Fig. 2. *Crioceras Emerici,* Lév., variété *B*. Basses Alpes. Musée de Genève.

Fig. 3. *Crioceras Emerici,* Lév., variété *A*. Veveyse. Musée de Genève.

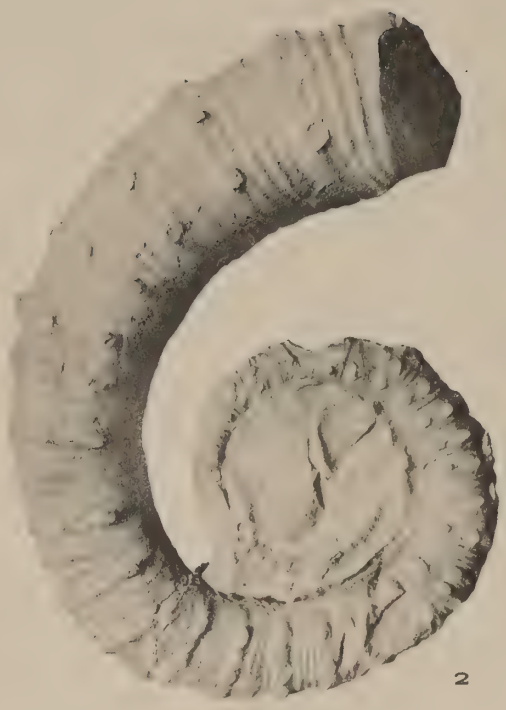
Fig. 4. *Crioceras Munieri,* Sar. et Schœn. Gantrischkummli. Collection Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE.

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. XIII

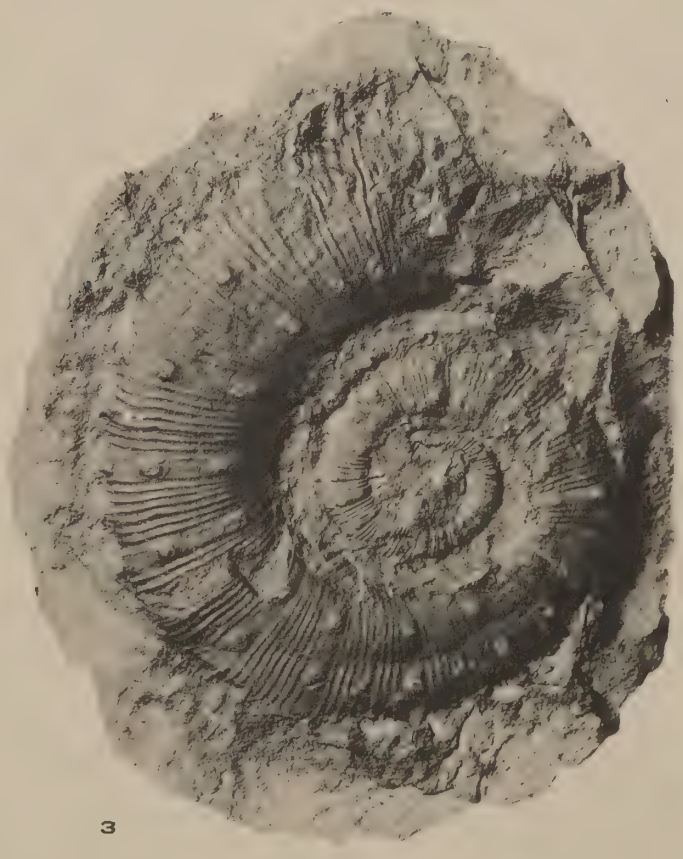


1



2

4



3

Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

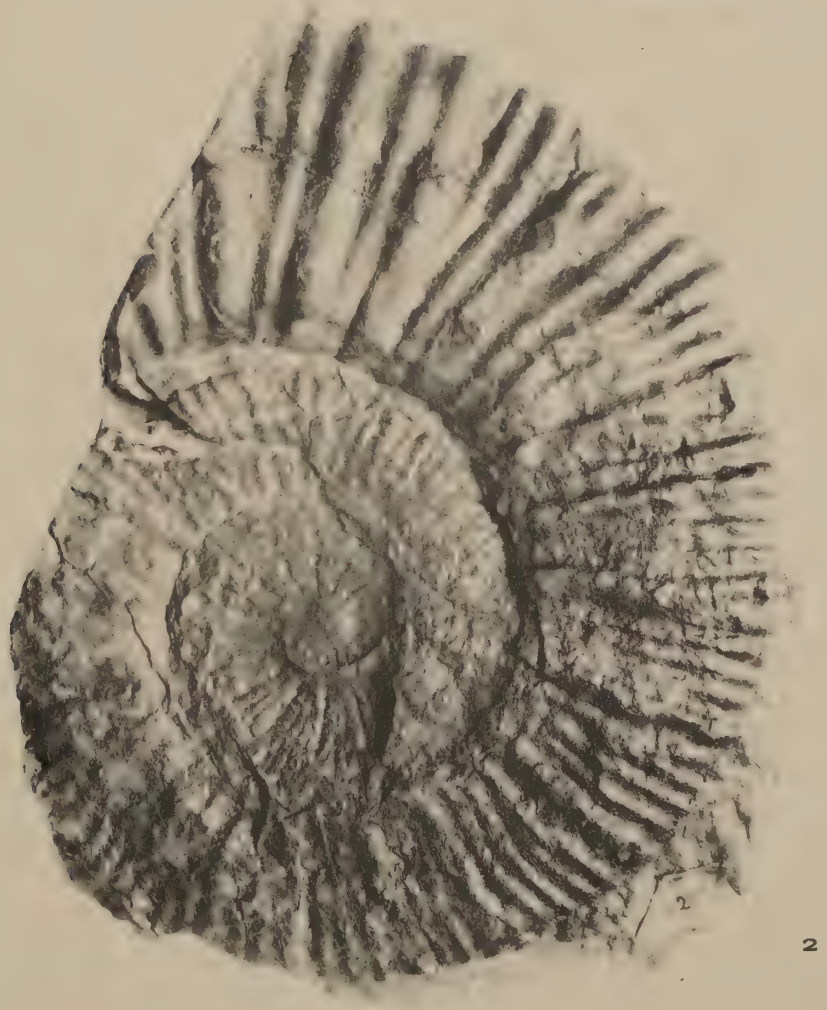
EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV

Fig. 1. *Crioceras Munieri,* Sar. et Schön. $^{5}/_{6}$ de grandeur naturelle. Basses Alpes. Musée de Genève.
Fig. 2. *Crioceras clausum,* Sar. et Schön. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE.

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. XIV



2

Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XV

Fig. 1. *Crioceras clausum,* Sar. et Schön. Angles. Musée de Genève.

Fig. 2. *Crioceras annulare,* d'Orb. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster comme *Ancyl. cinctum,* pl. LI.

Fig. 3. *Crioceras Tabarelli,* Astier. Basses Alpes. Musée de Genève.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE.

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. XV

Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

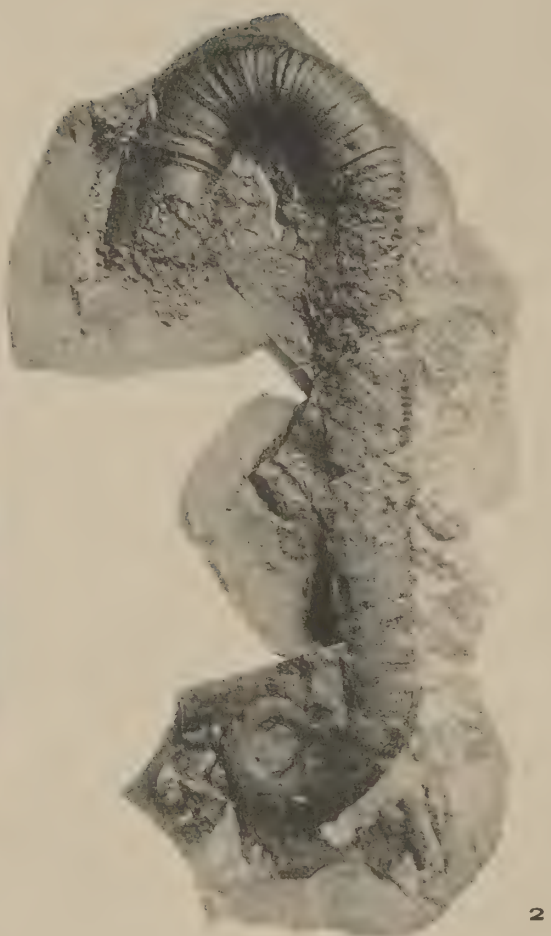
EXPLICATION DE LA PLANCHE XVI

Fig. 1 et 2. *Crioceras Picteti,* Ooster. Châtel-St-Denis. Musée de Genève.
Fig. 3. *Crioceras Meriani,* Ooster, variété 1. Veveyse. Collection Ooster.

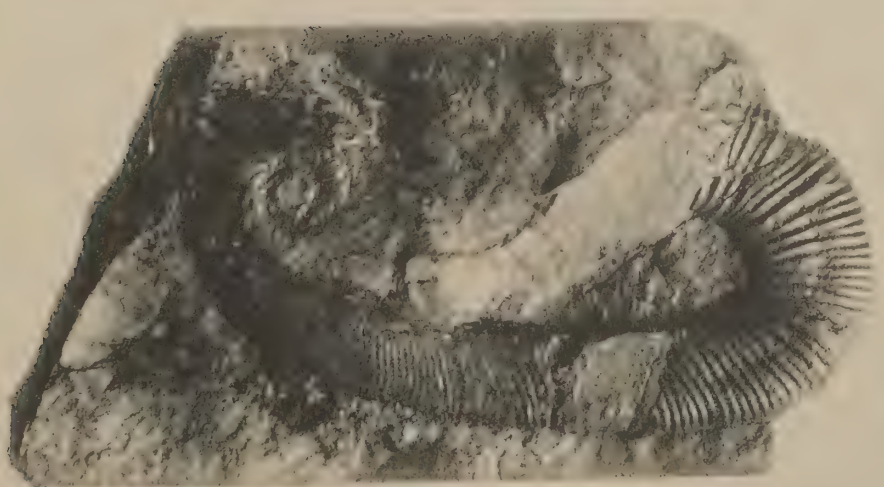
MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE.

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. XVI

1



2



3

Phototypie Sadag, Sécheron – Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVII

Fig. 1. *Crioceras Meriani*, Ooster, variété 2. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. XXXIX, fig. 6.

Fig. 2 et 4. *Crioceras Morloti*, Ooster. Veveyse. Coll. Ooster; échantillons figurés par Ooster, pl. XXXVIII, fig. 7 et 10.

Fig. 3. *Crioceras Morloti*, Ooster. Châtel-St-Denis. Coll. Ooster.

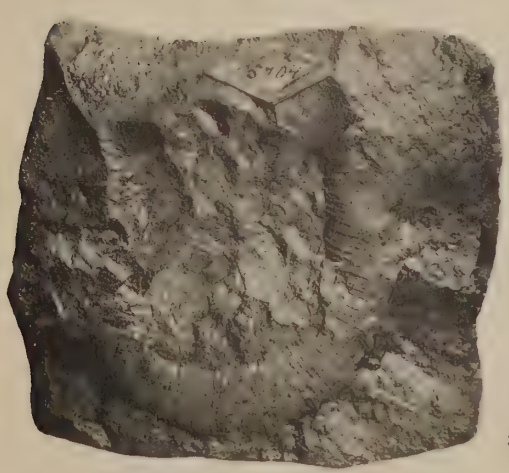
Fig. 5. *Crioceras pulcherrimum*, d'Orb. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. XXXV, fig. 1.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

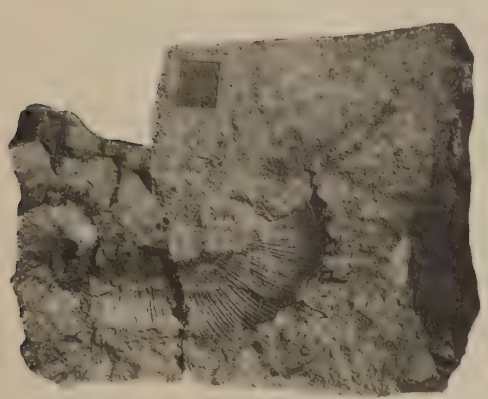
1

2



3

5



4

Phototypie Sadag, Sécheron – Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVIII

Fig. 1. *Crioceras Mulsanti,* Astier. Veveyse. Coll. Ooster.

Fig. 2. *Crioceras Mulsanti,* Astier.

Fig. 3. *Crioceras pulcherrimum,* d'Orb. Gantrischkummli. Coll. Ooster.

Fig. 4. *Crioceras Moussoni,* Ooster. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. XXXV, fig. 6.

Fig. 5. *Crioceras Jourdani,* Astier. Veveyse. Musée de Genève.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. XVIII

Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIX

Fig. 1. *Crioceras Jourdani,* Astier. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. XXXIII, fig. 1.

Fig. 2. *Crioceras Jourdani,* Astier. Gantrischkummli. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. XXXIII, fig. 6.

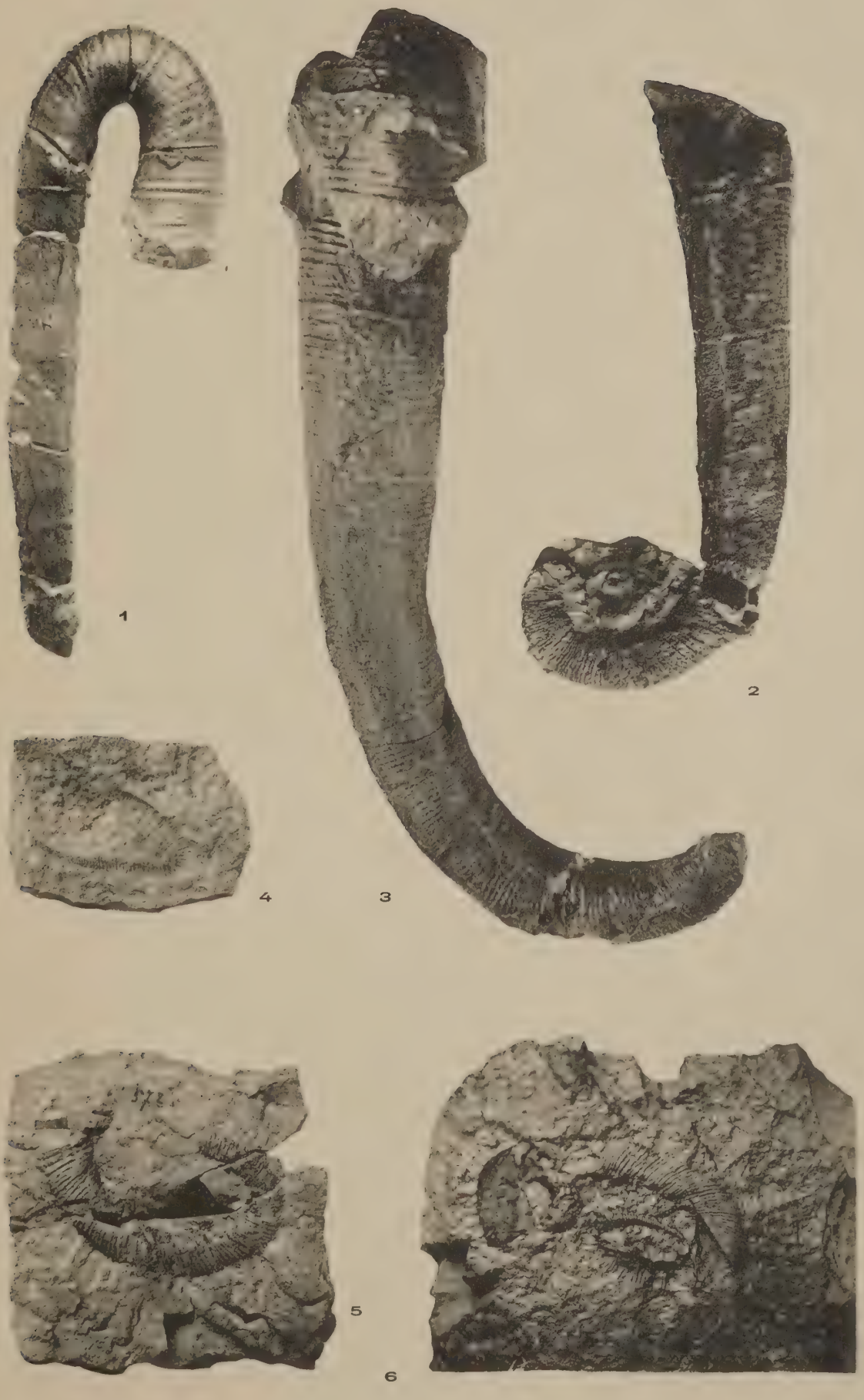
Fig. 3. *Crioceras Seringei,* Astier. Basses Alpes. Musée de Genève.

Fig. 4, 5 et 6. *Crioceras Escheri,* Ooster. Veveyse. Coll. Ooster; échantillons figurés par Ooster, pl. XXXVII, fig. 1, 2 et 5.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. XIX



Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XX

Fig. 1. *Crioceras Seringei,* Astier. Veveyse. Coll. Ooster.

Fig. 2 et 3. *Crioceras Heeri* Ooster Veveyse. Coll. Ooster; échantillons figurés par Ooster, pl. XXXVIII, fig. 4 et 5.

Fig. 4. *Crioceras pumilum,* Uhlig. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster comme *Ancyloceras Escheri,* pl. XXXVII, fig. 4.

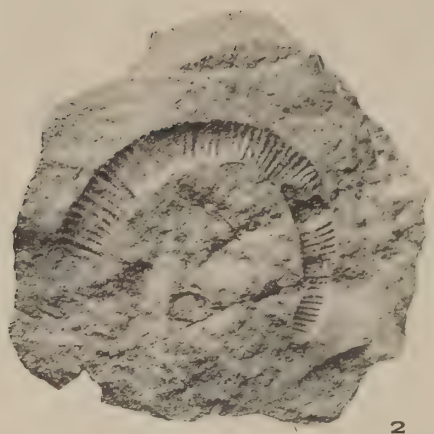
Fig. 5 et 6. *Crioceras Sabaudianum,* Pict. et de Lor. Veveyse. Coll. Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE.

Néocomien de Châtel St.-Denis

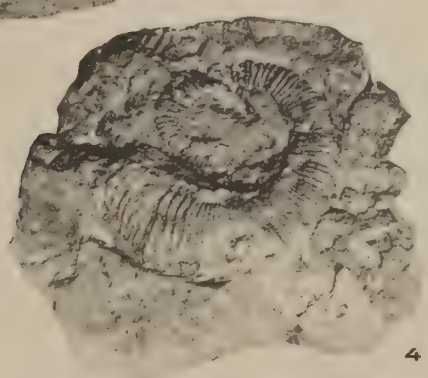
Pl. XX

1

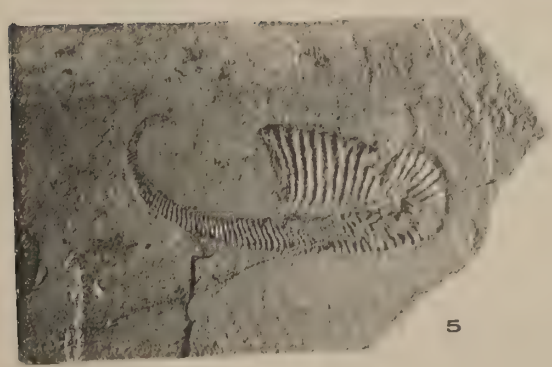


2

3



4



5

6

Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXI

Fig. 1. *Crioceras Sabaudianum,* Pict. et de Lor. Veveyse. Coll. Ooster.

Fig. 2. *Hamulina* aff. *Astieriana,* d'Orb. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster comme *Ancyloceras gigas,* pl. LIV, fig. 1.

Fig. 3. *Hamulina Haueri,* Uhlig. $^2/_3$ de grandeur naturelle. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster comme *Ancyloceras gigas*, pl. LIII, fig. 4.

Fig. 4. *Hamulina Meyrati,* Ooster. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. LVI, fig. 2.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. XXI

Phototypie Sadag, Sécheron-Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXII

Fig. 1 et 2. *Hamulina Haueri,* Uhlig (= *H. silesiaca,* Uhl.). Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 3. *Hamulina* af. *cincta,* d'Orb. Veveyse. Coll. Ooster.
Fig. 4. *Hamulina subcylindrica,* d'Orb. Veveyse. Coll. Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. XXII

1

4

3

2

Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXIII

Fig. 1, 2 et 3. *Hamulina Davidsoni,* Coq. (= *H. Lorioli,* Uhlig.) Angles. Musée de Genève. (L'échantillon 3 a été figuré par M. Uhlig comme *H. Lorioli,* pl. XII, fig. 2.)

Fig. 4 et 5. *Hamulina parvula,* Sar. et Schön. Châtel-St-Denis. Musée de Genève.

Fig. 6. *Hamulina Quenstedti,* Uhlig. Veveyse. Coll. Ooster.

Fig. 7. *Hamulina Suttneri,* Uhlig. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster comme *Ptychoceras Morloti,* pl. LX, fig. 2.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE.

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. XXIII

Phototypie Sadag, Sécheron - Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXIV

Fig. 1. *Hamulina fumisuginum,* Uhlig. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster comme *Ancyloceras Jourdani,* pl. XXXII, fig. 1.

Fig. 2. *Hamulina subcincta,* Uhlig. Veveyse (?) Musée de Genève.

Fig. 3 et 4. *Bochianites Oosteri,* Sar. et Schön. Sigriswylgrat. Coll. Ooster.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE.

Néocomien de Châtel St.-Denis Pl. XXIV

Phototypie Sadag, Sécheron – Genève

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXV

Fig. 1. *Ptychoceras Meyrati,* Ooster. $^2/_3$ de grandeur naturelle. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. LIX, fig. 1.

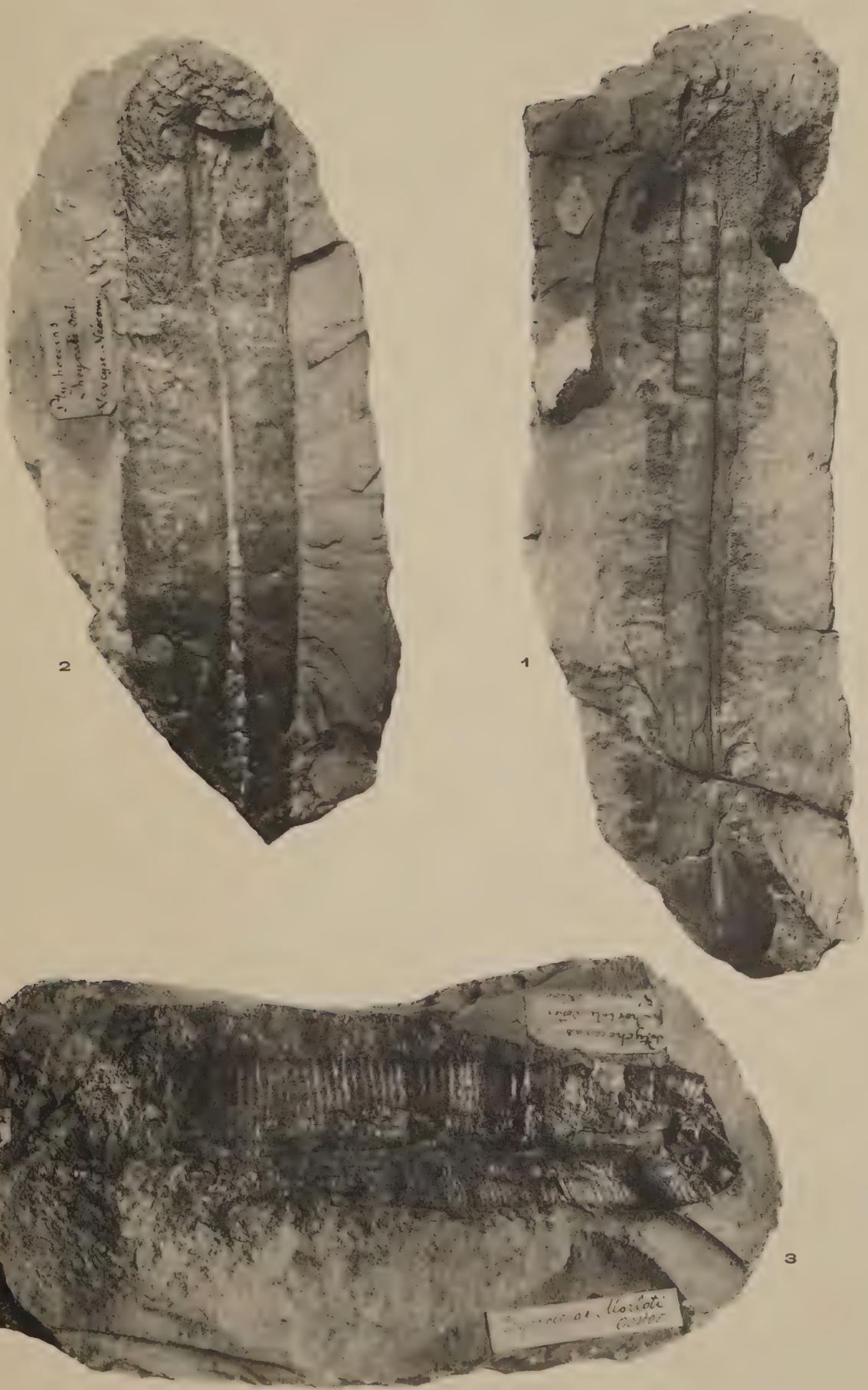
Fig. 2. *Ptychoceras Meyrati,* Ooster. Veveyse. Coll. Ooster.

Fig. 3. *Ptychoceras Morloti,* Ooster. Veveyse. Coll. Ooster; échantillon figuré par Ooster, pl. LX, fig. 1.

MÉM. SOC. PALÉONT. SUISSE

Néocomien de Châtel St.-Denis

Pl. XXV



Phototypie Sadag, Sécheron – Genève

MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 148 090 772

Date Due

DEC 16 1960